

UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESPECIALIDAD DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA



**“PRÁCTICAS DE LABORATORIO FILMADAS PARA
FORTALECER EL PROCESO EDUCATIVO EN EL ÁREA DE
FÍSICA”**

**Tesis previa a la obtención
del título de Licenciados
en Ciencias de la Educación
en la especialidad de
Matemáticas y Física**

***DIRECTOR:* Dr. ALBERTO SANTIAGO AVECILLAS JARA**

***AUTORES:* TATIANA GABRIELA QUEZADA MATUTE
FREDDY PATRICIO GUACHÚN LUCERO**

CUENCA-ECUADOR

2014

R E S U M E N

Como es de nuestro conocimiento, la física ha sido vista como una asignatura mecánica, teórica y memorista; cimentada solamente en la transmisión de contenidos y ecuaciones. Este proyecto titulado “Prácticas de laboratorio filmadas para fortalecer el proceso educativo en el área de Física” generaría un soporte en la innovación de las estrategias de enseñanza con el objetivo de transformar la instrucción con ayuda de las Tics y una educación personalizada en la materia.

En la primera parte del proyecto, se recopila información sobre: la educación y el cambio que ha sufrido a lo largo del tiempo, los métodos y técnicas que han surgido para fortalecer y mejorar el proceso educativo, enfatizando la importancia del vídeo en la enseñanza y finalizando con el fundamento teórico de las prácticas de laboratorio.

En la segunda parte se demuestra, mediante un muestreo no probabilístico, que existe carencia de materiales en los centros educativos para preparar montajes experimentales, a más de que existe una baja instrucción en los docentes en la utilización de los mismos, provocando un desfase en la comprensión de los contenidos impartidos en los estudiantes.

Finalmente, como tercera parte, en la propuesta se presenta un conjunto de doce vídeos de prácticas experimentales con sus respectivas guías y planes de clase, las cuales podrán orientar al estudiante y al docente en cada tema-clase. Éstas están estructuradas de la siguiente manera: 1. Presentación de la práctica, 2. Desarrollo del experimento, 3. Lecturas y cálculos, y 4. Conclusiones.

P A L A B R A S C L A V E S

Prácticas de Laboratorio, vídeo didáctico, didáctica de la física, elementos didácticos, montajes experimentales.

ABSTRACT

As it's of our knowledge, physics has been seen as a mechanic, theoretical and rote subject; cemented only on the transition of contents and equations. This investigation project called "Filmed laboratory practices in order to strengthen the educational process in the area of Physics" would generate a support in the innovations of the teaching strategies with the objective of transforming the instruction with help of the TICs, and a personalized education in the physics subject.

In the first part of the project, information is gathered and chosen this information is about: education and the change it has suffered along with the time, methods and techniques that have emerged in order to strengthen and better the educational process, emphasizing the importance of the video while teaching and ending with the theoretical foundation of the filmed laboratory practices.

On the second part it's pretended to be demonstrated, through a not probabilistic sampling, that there is a lack of material schools in order to prepare experimental setups, furthermore there is a low instruction in the teachers in the usage of the material, provoking a gap on the comprehension of the contents taught to the students.

Finally, as a third part, there is a set of 12 videos presented in the proposal, the videos are experimental practices with their own guide and lesson plans; which will guide the student and the teacher in each class-topic. They are structured in the following way: 1. Presentation of the practices, 2. Development of the experiment, 3. Readings and computes, and 4. Conclusions.

KEYWORDS

Laboratory Practices, educational video, physics education, didactic elements, experimental setups.

Í N D I C E

Resumen	2
Abstract	3
Índice	4
Certificado de responsabilidad	11
Dedicatorias	12
Agradecimiento	14
Prólogo	15
1. Capítulo 1	16
1.1. Evolución y desarrollo de la educación	16
1.1.1. Escuela Tradicional	16
1.1.1.1. Enfoque tradicional	16
Pedagogía	17
Características	19
1.1.1.2. Conductismo	19
1.1.2. Escuela Nueva	20
1.1.2.1. Enfoque	21
Pedagogía	22
Características	23
1.1.2.2. Constructivismo	25
1.2. Didáctica General	25
1.2.1. Definición y Concepción	26
1.2.2. Elementos Didácticos	27
1.2.3. La TICS como recurso didáctico en el aula	27
1.2.3.1. El video como material didáctico	28
Su uso en el aula	28
Tipos	28
Ventajas de su utilización	29
1.3. La física y su didáctica	30

1.3.1. Introducción a la Física	30
1.3.1.1. Aprendizaje de la Física	31
El video como recurso didáctico para la enseñanza de la física	31
1.4. Síntesis de la fundamentación teórica	31
2. Capítulo 2	33
2.1. Introducción	33
2.2. Metodología	33
2.2.1. Encuesta	33
2.2.1.1. Muestreo	34
2.2.1.2. Diseño de la encuesta	34
2.2.1.3. Interpretación de resultados	35
2.2.2. Entrevista	50
2.2.2.1. Distribución de la muestra	50
2.2.2.2. Diseño de la entrevista	50
2.2.2.3. Interpretación de resultados	51
Interpretación Tabulada	51
Interpretación por pregunta	53
2.3. Conclusiones	57
3. Capítulo 3	59
3.1. Introducción	59
3.2. Propuesta	59
3.3. Diálogos	61
3.3.1. Péndulo Elástico	61
3.3.2. Masa del Resorte en el péndulo elástico	63
3.3.3. Péndulo simple	65
3.3.4. El péndulo compuesto. Teorema de Steiner	67
3.3.5. Momento de inercia de sólidos irregulares	70
3.3.6. Fenómenos electrostáticos avanzados	72
3.3.7. El capacitor de placas planas	75
3.3.8. Asociación de capacitores. Caídas de V y Q	77
3.3.9. Ley de Ohm	80
3.3.10. Resistencia eléctrica	82
3.3.11. Asociación de resistores. Caídas de V e I	85

3.3.12.	Variación de la resistencia eléctrica con la temperatura	88
3.4.	Planes de Clase	90
3.4.1.	Péndulo Elástico	90
3.4.2.	Masa del Resorte en el péndulo elástico	92
3.4.3.	Péndulo simple	93
3.4.4.	El péndulo compuesto. Teorema de Steiner	95
3.4.5.	Momento de inercia de sólidos irregulares	96
3.4.6.	Fenómenos electrostáticos avanzados	97
3.4.7.	El capacitor de placas planas	98
3.4.8.	Asociación de capacitores. Caídas de V y Q	99
3.4.9.	Ley de Ohm	101
3.4.10.	Resistencia eléctrica	102
3.4.11.	Asociación de resistores. Caídas de V e I	104
3.4.12.	Variación de la resistencia eléctrica con la temperatura	106
4.	Recomendaciones	106
5.	Conclusiones	107
6.	Anexos	110
7.	Bibliografía	120



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Yo, Tatiana Gabriela Quezada Matute, autor de la tesis "Prácticas de laboratorio filmadas para fortalecer el proceso educativo en el área de Física", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 14 de Enero de 2014



Tatiana Gabriela Quezada Matute
0104932504

Cuenca Patrimonio Cultural de la Humanidad. Resolución de la UNESCO del 1 de diciembre de 1999

Av. 12 de Abril, Ciudadela Universitaria, Teléfono: 405 1000, Ext.: 1311, 1312, 1316

e-mail cdjbv@ucuenca.edu.ec casilla No. 1103

Cuenca - Ecuador



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Yo, Freddy Patricio Guachún Lucero, autor de la tesis "Prácticas de laboratorio filmadas para fortalecer el proceso educativo en el área de Física", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 14 de Enero de 2014



Freddy Patricio Guachún Lucero
010554448

Cuenca Patrimonio Cultural de la Humanidad. Resolución de la UNESCO del 1 de diciembre de 1999

Av. 12 de Abril, Ciudadela Universitaria, Teléfono: 405 1000, Ext.: 1311, 1312, 1316

e-mail cdjbv@ucuenca.edu.ec casilla No. 1103

Cuenca - Ecuador



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Yo, Tatiana Gabriela Quezada Matute, autor de la tesis "Prácticas de laboratorio filmadas para fortalecer el proceso educativo en el área de Física", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Licenciado en Ciencias de la Educación en la especialidad de Matemáticas y Física. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, 14 de Enero de 2014



Tatiana Gabriela Quezada Matute
0104932504

Cuenca Patrimonio Cultural de la Humanidad. Resolución de la UNESCO del 1 de diciembre de 1999

Av. 12 de Abril, Ciudadela Universitaria, Teléfono: 405 1000, Ext.: 1311, 1312, 1316

e-mail cdjbv@ucuenca.edu.ec casilla No. 1103

Cuenca - Ecuador

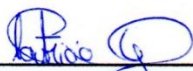


UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Yo, Freddy Patricio Guachún Lucero, autor de la tesis "Prácticas de laboratorio filmadas para fortalecer el proceso educativo en el área de Física", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Licenciado en Ciencias de la Educación en la especialidad de Matemáticas y Física. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, 14 de Enero de 2014



Freddy Patricio Guachún Lucero
0105554448

Cuenca Patrimonio Cultural de la Humanidad. Resolución de la UNESCO del 1 de diciembre de 1999

Av. 12 de Abril, Ciudadela Universitaria, Teléfono: 405 1000, Ext.: 1311, 1312, 1316
e-mail cdjbv@ucuenca.edu.ec casilla No. 1103
Cuenca - Ecuador

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD

**Nosotros, Freddy Patricio Guachún Lucero
y Tatiana Gabriela Quezada Matute,
certificamos que todo el contenido
del presente trabajo es de exclusiva
responsabilidad de los autores.**

.....

Freddy Patricio Guachún Lucero Tatiana Gabriela Quezada Matute

D E D I C A T O R I A

Dedico este trabajo a mis padres: Lcdo. Luis Quezada y Lcda. Nuve Matute, por su paciencia, esfuerzo y dedicación; a mis abuelos: Dimas Quezada y Rosario Andrade, por apoyarme en los momentos que más necesitaba.

Y de manera muy especial, a mi hijo Sebastián Astudillo, por sacarme una sonrisa y darme fuerzas para levantarme cada día, y a mi mejor amigo, confidente, novio y padre de mi hijo: Francisco Astudillo, por apoyarme en las buenas y malas circunstancias de la vida.

Tatiana Gabriela

D E D I C A T O R I A

**Dedico este trabajo a las personas más maravillosas
del mundo: mis padres, que me brindaron todo
de lo que estuvo a su alcance para que terminara
una meta más en mi vida, por su comprensión, gran paciencia y
sobre todo por el amor que me brindaron; todo lo que soy es por
ellos gracias Manuel y Transito .**

**A las personas que siempre estuvieron conmigo cuando las
necesité y me ofrecieron su apoyo gracias.**

Freddy Patricio

A G R A D E C I M I E N T O

Agradecemos a nuestros padres, familiares y a todas las personas que de una u otra manera nos brindaron su apoyo para la realización de este proyecto.

De manera muy especial, queremos agradecer a nuestro director de tesis, al Dr. Alberto Santiago Avecillas Jara, por su tiempo, paciencia y amistad brindada, no sólo en la elaboración del proyecto, sino dentro y fuera del aula de clase.

Al Ing. Fabián Bravo por sus sabios conocimientos y consejos proporcionados en el desarrollo del proyecto.

**Tatiana Gabriela.
Freddy Patricio.**

PRÓLOGO

El proceso educativo ha ido evolucionando con el transcurso de los años, pasando desde una escuela tradicional fundamentada en el magistrocentrismo, hasta llegar a una escuela nueva, considerando al estudiante como el centro del aprendizaje.

En la actualidad, para la cátedra de las diferentes asignaturas, los docentes utilizan diferentes corrientes pedagógicas y recursos tecnológicos, para que cada estudiante construya su conocimiento, proporcionando un aprendizaje comprensivo, basado en el razonamiento y la deducción.

Dentro de esas asignaturas se encuentra la física, basada en dar una explicación acerca de los fenómenos que ocurren a nuestro alrededor. Pero su enseñanza ha estado cimentada en la mayoría de los casos en un aprendizaje memorista y mecánico, pues “el procedimiento más común que se impone en las clases de física consiste en la transmisión de los conceptos teóricos acompañando siempre algunos ejemplos y posteriormente en la resolución de una colección de ejercicios.” (Soler, 1).

Por ello el maestro, debe utilizar recursos didácticos y tecnológicos que sirvan como complemento de sus clases teóricas, de manera que los estudiantes construyan su conocimiento por medio de la comprensión y observación.

CAPÍTULO 1

1.1 EVOLUCIÓN Y DESARROLLO DE LA EDUCACIÓN

1.1.1 ESCUELA TRADICIONAL

A mediados del siglo XVII, surgieron las primeras críticas de la forma en la que era llevada la educación, pues la misma, estaba a cargo de órdenes religiosas, en la cual, consideraban que el estudiante debía estar alejado de los males de la sociedad privados de su libertad, dentro de internados.

Uno de los primeros en manifestar su disconformidad sobre ese sistema y en cimentar las bases de la pedagogía tradicional fue Comenio mediante su obra “Didáctica Magna o Tratado del arte universal de enseñar todo a todos” en 1657, indicando que la educación tiene una función trascendental en el desarrollo de la sociedad, considerando que el conocimiento debe estar al alcance de todos, sin restricciones, discriminaciones, ni malos tratos, promoviendo la motivación en los estudiantes. “Todos tienen iguales oportunidades, esconde las diferencias de clases de una forma solapada, ya que no todos tienen iguales condiciones económicas y sociales”. (Acosta, María, Pp:4).

1.1.1.1 ENFOQUE TRADICIONAL

Este enfoque otorga a la escuela, el valor de ser la institución encargada de educar a todos los estratos sociales; considerando que, la mejor manera de preparar al estudiante para su interacción con la sociedad es por medio de la transmisión de conocimientos y cultura.

El papel que desempeña el alumno, es el de ser un objeto y no un sujeto, tal como lo menciona la Dra. Anastacia Rivas, era el receptor de un gran conjunto de información, la cual debía reproducir en las evaluaciones, tal como lo transmitía su maestro en clases.

PEDAGOGÍA

Al hablar de pedagogía tradicional, no únicamente nos centramos en el pasado, sino en la importancia que tenía la educación en el siglo XVII. Educar, por lo tanto implicaba que el alumno debía someterse a métodos y técnicas impuestas por los maestros, quienes eran las únicas autoridades del proceso educativo, utilizando la memorización y repetición para evaluar sus conocimientos.

En esencia, éste modelo pedagógico a través de la disciplina se centra en la formación de la personalidad de los estudiantes, considerando fundamentalmente a facultades como: el entendimiento memoria y voluntad para el desarrollo de su enseñanza. El método fundamental para el aprendizaje “es el academicista verbalista, que dicta sus clases bajo un régimen de disciplina con unos estudiantes que son básicamente receptores”, con poca capacidad de reflexión”. (Flores, Rafael, Pp:177).

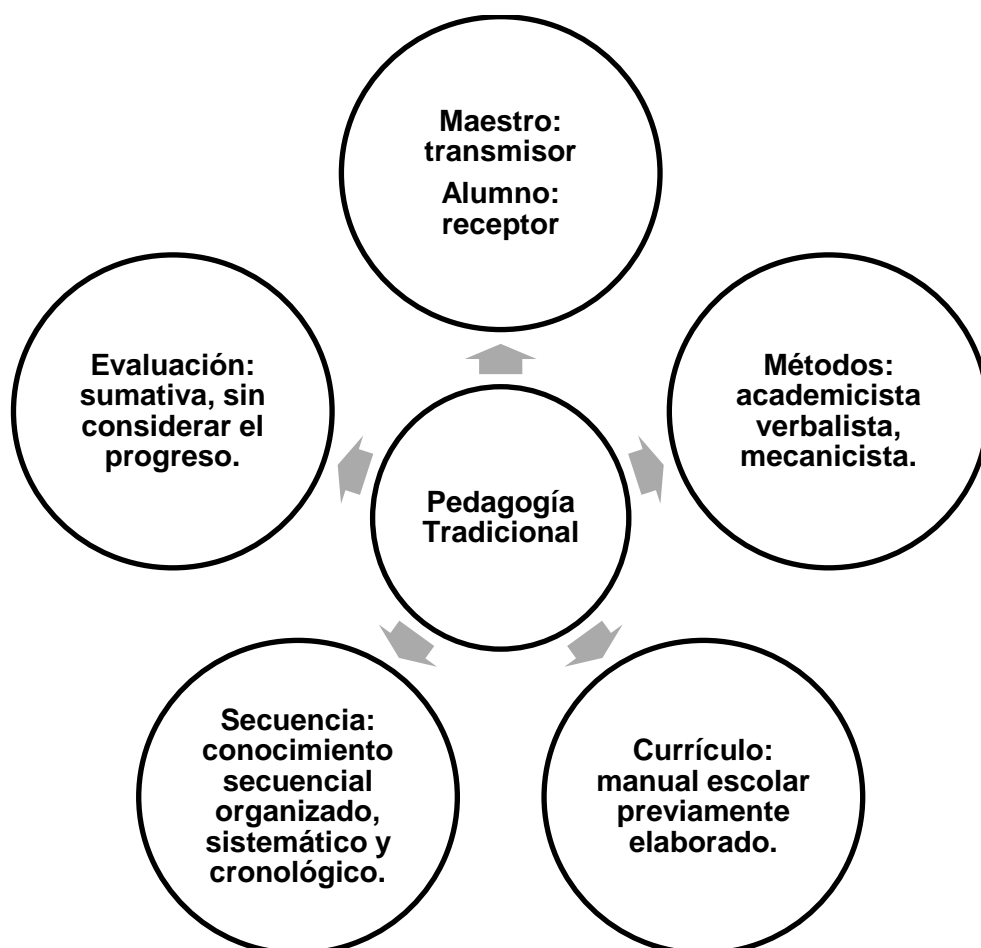
La forma cómo los alumnos aprenden su lengua materna, es decir, oyendo, observando y repitiendo varias veces es un evidente ejemplo de la aplicación éste método, donde el educando obtiene la herencia cultural de su sociedad, en donde el maestro es el centro, modelo y autoridad del proceso educativo.

El currículo “es un plan general de contenidos no operacionalizados, ni objetivos, que permite márgenes tan grandes de interpretación al profesor en su ejecución, que mientras no se salga del marco general, ni de su papel de organizador tradicional dentro del aula” (Flores Rafael, Pp:178). El texto escolar o guía es indispensable para la materia, en el cual se desprenden todos los contenidos que son necesarios para el desarrollo de la misma.

La evaluación se considera una reproducción de los conocimientos y explicaciones, previamente estudiadas y memorizadas por el alumno, la misma que por lo general, se realiza al final de la unidad o un periodo lectivo, con el propósito de valorar únicamente resultados cuantitativos, sin tomar en consideración los avances y progresos del estudiante.

En este modelo pedagógico se puede destacar las siguientes características, mediante el siguiente esquema:

CUADRO # 1



Fuente: Prácticas de laboratorio filmadas para fortalecer el proceso educativo en el área de física

Elaborador por: Autores

CARACTERÍSTICAS

Siguiendo el principio de método y orden, que define a la escuela tradicional, podemos señalar las siguientes características más esenciales:

a. Magistrocentrismo: todo el proceso educativo está centrado en el maestro, siendo él, el único responsable de seleccionar, organizar y elaborar los contenidos que deben ser aprendidos por sus alumnos.

El profesor es considerado una autoridad y es el encargado de guiar en todo momento el aprendizaje del estudiante. Como lo menciona Comenio “los niños deben acostumbrarse a hacer más la voluntad de otras personas que la suya propia, a obedecer con prontitud a sus superiores; deben acostumbrarse, en definitiva, a someterse por entero a su maestro”.

En este proceso de enseñanza-aprendizaje se estimula el progreso de los estudiantes, mediante castigos e incluso físicos.

b. Enciclopedismo: todo lo que el estudiante debe aprender y comprender ya está predeterminado en un manual escolar, previamente elaborado y regulado; al que debe regirse estrictamente para evitar distracciones, equivocaciones y confusiones.

c. Verbalismo y Pasividad: para el proceso de enseñanza, se utilizan siempre las mismas técnicas para todos, en general, el de la memorización, mecanización y repetición. La relación dada entre el maestro y el alumno es unilateral, sin existir interacción, considerando al estudiante, como una máquina receptora de conocimientos, un ser pasivo, quien debía memorizar y repetir mecánicamente lo que su maestro decía y hacía.

1.1.1.2 CONDUCTISMO

El conductismo es una corriente psicológica que, desde su apertura por J.B Watson a finales del siglo XIX, ha venido manteniéndose hasta la actualidad, e in-

cluso, aplicada en los centros educativos. Debido a su concepción acerca del aprendizaje como algo mecánico y repetitivo, es desacreditada por las nuevas teorías; aunque es imposible descartarla ya que varios programas actuales tienen sus bases fundamentadas en las propuestas conductistas, entre ellos: descomponer en unidades todo el contenido educativo, diseñar actividades que requieran respuestas de los alumnos, la planificación del esfuerzo a desarrollar en el proceso de aprendizaje entre otras.

Se fundamenta que, lo que realmente se debe estudiar es algo observable y medible, pretendiendo describir la conducta en términos de estímulo y respuesta. “El conductismo sostiene, por el contrario, que es la conducta del ser humano el objeto de la psicología.” (Watson, John. Pp 26).

1.1.2 ESCUELA NUEVA

La Escuela Nueva, caracterizada como un movimiento pedagógico, surge a comienzos del siglo XIX gracias a la investigación de algunos pedagogos, quienes introdujeron nuevos métodos y alternativas con respecto a la escuela tradicional, la misma que se desarrolló a lo largo del siglo XX.

Algunos catedráticos de la época se centraron en investigar las desventajas de la educación tradicional, la cual era propia de la época y la única que se presidía en los centros educativos. Como algunas desventajas que tacharon los pedagogos están la pasividad, su educación centrada en el maestro, su evaluación valorada simplemente superficialmente, el enciclopedismo y verbalismo.

Con el objetivo de reformar la sociedad mediante la educación, la relación maestro-alumno sufre una transformación, en la cual el poder-sumisión propio de la Escuela Tradicional, se reemplaza por afecto-confianza: el maestro se convierte en un auxiliar del libre y espontáneo desarrollo del educando, es decir una educación en donde el centro es el estudiante y en su evaluación se incluye no solo frivolidad, sino aptitudes propias, demostrando el interés o necesidad de cada uno.

La autodisciplina es muy importante en esta nueva relación, el maestro cede el poder a sus estudiantes para colocarlos en posición funcional de autogobierno que los lleve a comprender la necesidad de elaborar y observar reglas. Con lo que no solo se dio un cambio en la relación de los personajes que intervienen en el proceso educativo, sino también se introdujo una innovación en los contenidos de aprendizaje y, por lo tanto, cómo se debe impartirlos, filtrando la creatividad, la imaginación, el espíritu, tanto de enseñar como de aprender.

Así, el propósito de la Nueva Escuela no es solo que el alumno aprenda por medio de la explicación del maestro, sino que se involucre en un proceso de investigación, autoeducación, creatividad, confianza, respetando la individualidad y destreza de cada estudiante para tratarlo de acuerdo a sus habilidades y destrezas, formándolo como un ciudadano, preparándolo para su futuro para ser personas conscientes de la dignidad e igualdad de todo ser humano. Su característica definitoria es el deseo de educar en libertad y para la libertad.

1.1.2.1 ENFOQUE MODERNO

Debido a la nueva concepción que se tiene de la enseñanza, se plantea un sistema educativo fundamentado en el desarrollo de competencias, habilidades cognitivas e intelectuales del estudiante, así como en su crecimiento integral como persona.

Uno de los enfoques que coincide con el sistema educativo moderno es el constructivista que “postula que el conocimiento es una construcción del ser humano que realiza con los conocimientos previos que ya posee” (Cuevas, Leticia, Virginia Rocha, Rosa Casco y Mario Martínez. Pp:5), es decir, es el maestro, quien actúa como facilitador-guía, para que el estudiante construya activamente su conocimiento.

El enfoque holístico, como lo menciona John Hare citando a Forbes, “se centra en el desarrollo de la persona en el sentido más completo posible, anima a los alumnos a dar lo mejor de sí y los capacita para sacar todo el jugo posible a las experiencias de la vida y alcanzar sus metas”. En donde su propósito es capacitar al

estudiante para que viva en armonía y plenitud su vida, aplicando habilidades cognitivas, adquiridas en la educación formal y sus cualidades, que las alcanzará durante el transcurso de su existencia.

El papel que desempeña el estudiante en estos enfoques es fundamental en el aprendizaje, ya que pasa a ser el centro del proceso educativo, convirtiendo al maestro en la persona que guía su instrucción. Sus roles son equitativos, produciéndose un intercambio de información.

Pedagogía

Pedagogía Activa

Entre las pedagogías educativas actuales, nos encontramos con la pedagogía activa, que es la más relevante. Ésta utiliza métodos y técnicas que permiten al estudiante alcanzar un aprendizaje significativo; el docente es un guía o facilitador de la instrucción, despertando el interés en el educando: ya no se da la transmisión de conocimientos, sino un proceso educativo bidireccional; por eso, ésta promueve una tendencia de reacción y descubrimiento.

La pedagogía activa se fundamenta en varias características, entre las cuales las más fundamentales son: autoactividad, paidocentrismo y autoformación.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje, las únicas actividades que realizan los estudiantes son tareas simplemente sugeridas por el docente o que surgen en el medio espontáneamente, las cuales son denominadas autoactividades.

El paidocentrismo, caracterizado porque el aprendizaje se adapta al desarrollo psicológico del estudiante, donde él es el centro del proceso educativo; siendo el maestro, un guía, facilitador y apoyo para lograr que el educando, alcance los logros cognitivos. Para ello el docente debe implementar métodos y técnicas que motiven su interés por aprender.

La autoformación “supone que la iniciativa y gestión del proceso de aprendizaje está en manos del propio sujeto que aprende, sin excluir por ello la ayuda externa del docente con funciones tutoriales” (Sarramona, Jaume, Pp: 1).

Pedagogía Constructivista

La pedagogía constructivista, tal como señala Rafael Flores en su libro “Pedagogía del Conocimiento”, consiste en que la meta educativa es que cada individuo acceda progresiva y secuencialmente a la etapa superior de su desarrollo intelectual, de acuerdo a las necesidades y condiciones particulares. Considerando a la escuela como la encargada de garantizar que lo que se enseña sea asimilado e interiorizado por lo estudiantes, lo cual se consigue solamente si el aprendizaje está en constante desarrollo.

Basada en una enseñanza-aprendizaje por descubrimiento, a medida que experimentan, los estudiantes interrelacionan los conocimientos previos con los nuevos, analizando los contenidos recientes con una metodología científica, deduciendo su propia cognición. Por lo que, el propósito principal de la evaluación es controlar posibles tergiversaciones, alejándole de los objetivos propuestos con anterioridad.

A más de un desarrollo intelectual, se centra en la formación de ciertas habilidades cognitivas, argumentando que las destrezas no se desarrollan en abstracto, sino en experiencias vividas por el estudiante.

La base del éxito de la enseñanza se cimenta en la interacción y comunicación entre compañeros y el maestro, cuyo objetivo primordial es que los estudiantes aprendan a pensar.

CARACTERÍSTICAS

Gracias a psicólogos, pedagogos y a especialistas involucrados en investigaciones educativas, se ha podido obtener y desarrollar varias características de la Escuela Nueva, de las cuales se destacan las más importantes.

La escuela nueva, como modelo pedagógico, está centrada en el niño, pues es él quien construye sus conocimientos con ayuda de un facilitador, en este caso: el maestro. Ambos son participantes activos del proceso enseñanza-aprendizaje, en donde la palabra clave es “actividad”: el estudiante aprende haciendo, experimentando, de acuerdo a sus intereses y motivaciones, en un ambiente formativo, en el que se da importancia no solo al trabajo, sino también a la praxis recreativa.

No muy conformes con lo que se desarrollaba en la Escuela Tradicional, especialistas en psicología de la educación, como David Ausubel, Joseph Novak y Helen Hanesian, diseñaron la teoría del aprendizaje significativo en 1983, la cual fue el “primer modelo sistemático de aprendizaje cognitivo, según la cual para aprender es necesario relacionar los nuevos aprendizajes a partir de las ideas previas del alumno” (Aznar, Mariasol, Ignacio Giménez, Julia Fanlo, Fernando Escanero, Pp:3).

Los cambios propiciados en este modelo pedagógico se dieron principalmente en el currículo y en la renovación metodológica. Pues, siendo la educación basada en el niño, su enseñanza depende primordialmente de sus intereses, para lo cual el maestro debe ser quien guíe al estudiante activamente hacia el aprendizaje para que trate de deducir, demostrar, experimentar, etc. los conocimientos, pero para ello también el docente debe realizar un cambio el momento de compartir la cognición, para conseguir una enseñanza útil y adecuada en la formación de capacidades.

Entre otras características tenemos: la adaptación del sistema a las particularidades individuales, la enseñanza socializada, desarrolla la cooperación, se organizan los contenidos de forma globalizada y se realiza la colaboración escuela – familia. Éstas también son particularidades propias de la Escuela Nueva, un poco derivadas de las anteriores, pero que también han hecho de ésta un modelo, el cual se está aplicando en la sociedad actual.

Gracias al surgimiento de éste modelo pedagógico, se ha podido transformar a la educación, pasando simplemente de un aprendizaje memorista y mecánico, a un aprendizaje que le perdurará toda su vida. Para ello cuenta con la ayuda del maestro, quien es un facilitador-guía en el proceso educativo y el encargado de

buscar un método, medio o recurso didáctico que permita que el niño llegue a su metacognición.

1.1.2.2 CONSTRUCTIVISMO

La teoría constructivista está basada en el aprendizaje por descubrimiento, en donde cada individuo desarrolla su aprendizaje de acuerdo a la experiencia, creando representaciones mentales que, durante el proceso educativo, éstos se hacen más complejos a través de la instrucción. Cabe recalcar que este enfoque es el opuesto al tradicional, por lo que el propósito de la relación estudiante-maestro es intercambiar información, produciéndose un aprendizaje activo.

Tiene sus inicios en el siglo XIV; aunque René Descartes aún no descubrió la teoría en sí, su obra “El discurso del Método”, anticipó el constructivismo. Más tarde Emmanuel Kant en su obra “Crítica de la razón pura”, que como lo citan Israel y Ana Mazarío, propuso muchas interrogantes sobre la legitimidad del saber, prediciendo también la formación de la teoría. Pero fue en el siglo XX, donde se cimenta con apogeo, como un marco referencial de teorías compartidas de varios autores como Piaget, Vygotsky, Ausubel y Bruner, cada uno de los cuales ha aportado desde diferentes corrientes psicopedagógicas.

1.2 DIDÁCTICA GENERAL

La didáctica, tal como se la concibe actualmente, nace ligada a la idea de una educación universal, para enseñar todas las cosas a todos, con rapidez, alegría y eficacia, como lo menciona Comenio en su obra “Didáctica Magna”. Además, “la didáctica se interesa no tanto por lo que va a ser enseñado, sino cómo va a ser enseñado” (Nérici, Imídeo. Pp: 53).

La Didáctica no se limita a establecer las técnicas específicas de dirección del aprendizaje, como son las de planear, motivar, orientar, fijar, examinar y otras; abarca también los principios generales, los criterios y las normas prácticas que re-

gulan toda la actuación docente, encuadrándola en un conjunto racional de amplio sentido y dirección. Por lo tanto, la didáctica es más amplia y comprensiva que la simple metodología. (Hernández, Oscar. Pp:18).

Considerando indispensable una enseñanza eficaz, centrada en los intereses del educando, su entorno y la sociedad, se hace inevitable el estudio y aplicación de la didáctica en los centros educativos, descartando la concepción de que para ser un buen maestro, solo basta con conocer a profundidad la asignatura que se imparte, sino también poseer una amplia formación pedagógica, ayudando a resolver problemas que se presentan diariamente en el aula.

1.2.1 DEFINICIÓN Y CONCEPCIÓN

Etimológicamente proviene del griego *didaskhein* (enseñar-instruir) y *tékne* (arte), entendiendo a la didáctica como el arte de enseñar.

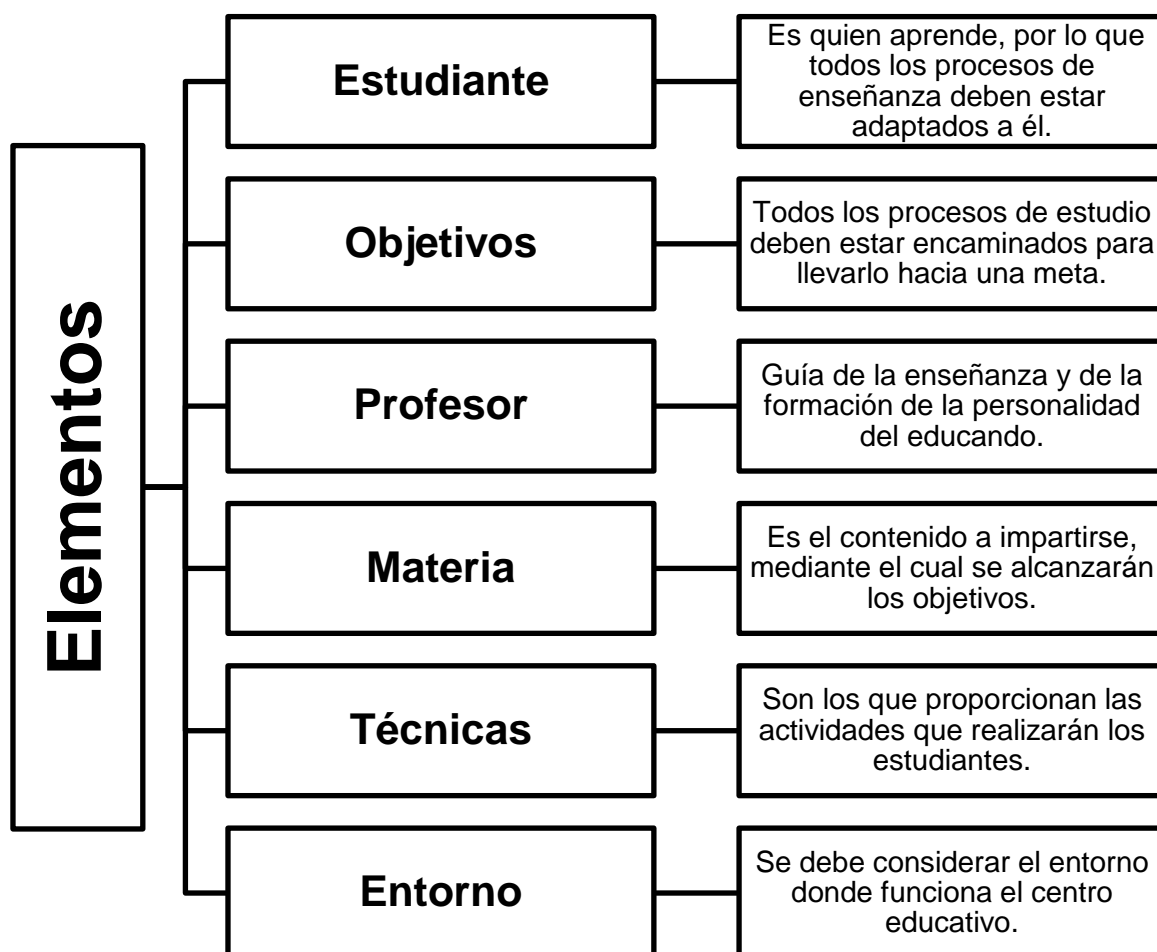
Considerando a la didáctica como ciencia (porque comprueba y perfecciona nuevas técnicas de enseñanza) y arte de enseñar (“cuando establece normas de acción o sugiere normas de comportamiento didáctico, basándose en los datos científicos y empíricos de la educación; esto sucede porque la didáctica no puede separar teoría y práctica”) (Nérici, Imídeo. Pp: 54).

Siendo la didáctica como un proceso estrictamente práctico, no es suficiente la explicación por parte del docente, más bien, buscar y dar guías con el propósito de conseguir los objetivos propuestos y el perfeccionamiento del estudiante.

En la actualidad, debido al surgimiento de nuevos enfoques y teorías curriculares, han ampliado el campo de la concepción de la didáctica, lo que hace más compleja su definición. Por lo tanto, podemos definir a la didáctica como una disciplina centrada en el campo del conocimiento, fundamentada en la praxis educativa, vinculada con la teoría dentro del contexto escolar, con el propósito de que el estudiante aprenda por medio de la comunicación con el maestro.

1.2.2 ELEMENTOS DIDÁCTICOS

CUADRO # 2



Fuente: Prácticas de laboratorio filmadas para fortalecer el proceso educativo en el área de física

Elaborador por: Autores

1.2.3 LAS TICS COMO RECURSO DIDÁCTICO EN EL AULA

Con el transcurso del tiempo, las nuevas tecnologías de la información y comunicación, llamadas “TICs”, han ido evolucionando e involucrándose cada vez más en la práctica educativa, produciendo cambios significativos en los ámbitos social y cultural. Por ello, se han desarrollado recursos didácticos para el aula, así como audiovisuales y medios de comunicación.

1.2.3.1 EL VÍDEO COMO MATERIAL DIDÁCTICO

Dentro de los medios de comunicación tenemos al vídeo, un material audio-visual que afecta positivamente el proceso educativo, el cual debe cumplir la meta para el que fue diseñado, generando un análisis crítico en los estudiantes y una guía en el maestro, lo que conlleva a un aprendizaje significativo.

SU USO EN EL AULA

El momento de proyectar vídeos educativos en el aula de clases, es necesario realizar algunas valoraciones críticas acerca del uso de este recurso. “Un programa de vídeo puede servir como refuerzo, antecedente o complemento de una actividad docente. El vídeo la ilustra, la esquematiza, haciéndola ganar en claridad y sencillez, y la hace más amena” (Bravo, Juan Pp: 5).

TIPOS

Según sus funciones podemos considerar tres tipos de vídeos para utilizarlos en el aula de clase que son: Vídeo-apoyo o complemento docente y el vídeo como instrumento de transmisión de conocimientos.

a. Como complemento

En este contexto, el docente imparte sus clases de manera habitual y con ayuda del vídeo, las complementa. Las imágenes, fotografías, dibujos, etc., sin sonido, pueden ayudar a que el estudiante infiera sus propias conclusiones, y en el caso de que sea sonora, puede ayudar al educando a mejorar su comprensión en la asignatura, además de que mantendrá en su mente lo sucedido para relacionarlo con la vida diaria.

b. Como transmisor de conocimientos.

En esta situación educativa el vídeo, “puede sustituir al profesor en algunos contenidos de tipo conceptual o descriptivo y servir de repaso a las explicaciones en contenidos de tipo simbólico o matemático” (Bravo, Juan Pp: 6), la cual puede relajar a los estudiantes como a los profesores después de una larga y difícil clase, sin alterar la continuidad de la enseñanza.

c. Como instrumento de investigación

En este contexto, el vídeo se utiliza para instaurar parámetros de análisis y observación en las diferentes disciplinas, que gracias a la ayuda de la tecnología se puede: detener, acercar, retroceder, ralentizar, entre otras funciones, que ayudan de una manera notable en el proceso de investigación a comprender resultados y a obtener conclusiones.

VENTAJAS DE SU UTILIZACIÓN

Algunos docentes concuerdan que utilizar materiales audiovisuales, puede complementar las clases impartidas, fomentando la comprensión del estudiante, para lo cual hicimos una recopilación de las ventajas más sobresalientes adaptada de la obra “Escuela para maestros”:

- Mostrar realidades lejanas en el tiempo y el espacio.
- Integrar imagen, movimiento, color y sonido a realidades complejas.
- Posibilitar procesos de retroalimentación en forma grupal, para fomentar el análisis y la reflexión crítica de acuerdo a sus experiencias.
- Permitir la interactividad en clase, propiciando puntos de vista en común.
- Permitir su reutilización cuantas veces sea necesario.
- Integrar otros medios de enseñanza.
- Transmitir información, explicaciones y aclaraciones sobre el tema de interés.
- Permitir adquirir, organizar y estructurar conocimientos, teniendo en cuenta el proceso educativo y semántico que utilizan los medios audiovisuales.

1.3 LA FÍSICA Y SU DIDÁCTICA

1.3.1 INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA

La física es una ciencia fenomenológica que trata de estudiar el comportamiento de la naturaleza y los fenómenos físicos, a través del método científico, que abarca los siguientes procesos: observación y experimentación, organización, hipótesis y teoría y verificación.

1. Observación y experimentación: en una primera parte, el investigador desempeña un papel pasivo para realizar un examen cuidadoso que se realiza a un fenómeno determinado con el fin de recolectar información necesaria para describir lo que afecta a dicho fenómeno. En la segunda parte, el científico desarrolla un rol activo, reproduciendo en ambientes controlados dicho suceso físico, y comprobando mediante métodos experimentales todas las causas que intervinieron en el proceso.

2. Organización: todo investigador, a más de observar y experimentar, debe analizar y organizar todos los resultados conseguidos, obteniendo como producto de este análisis, una ley física.

3. Hipótesis y teoría: el investigador propone una teoría sobre los fenómenos observados, para lo cual debe buscar una explicación.

4. Verificación: Una teoría adquiere validez, cuando las conclusiones obtenidas se verifican con la realidad.

Se concibe como didáctica de la Física, todo lo que se refiere al estudio de la misma, es decir, el proceso que engloba la enseñanza-aprendizaje de esta asignatura dentro y fuera del aula de clase, con el objetivo de alcanzar la comprensión del estudiante, superando las dificultades que surgen durante la formación educativa.

1.3.1.1 APRENDIZAJE DE LA FÍSICA

EL VÍDEO COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

La física, al ser una ciencia experimental, requiere procesos tales como: desarrollar prácticas y armar montajes conjuntamente con los estudiantes, lo cual constituye un valor pedagógico esencial dentro del aprendizaje. Por esta razón se puede incluir dentro de una planificación curricular un vídeo didáctico experimental que complemente la clase teórica y que ayude al estudiante a:

“Encontrar sentido a las relaciones entre representaciones, a entender las ecuaciones como relaciones físicas entre medidas, a construir modelos mentales de sistemas físicos y a proporcionar experiencias de aprendizaje activas, estimulantes y del tipo manos a la obra” (Zamarro, José y Lucía Amorós Pp: 69)

1.4 Síntesis de la Fundamentación teórica

- Las bases de la pedagogía tradicional fueron en gran parte aportadas por Comenio mediante su obra “Didáctica Magna o tratado del arte universal de enseñar todo a todos”, considerando que la educación no debe tener restricciones para las personas; la escuela es la encargada de preparar al estudiante para su interacción con la sociedad, centrada en el alumno como objeto y no como sujeto, fundamentada en un magistrocentrismo y mediante la memorización y repetición.
- En la escuela nueva el maestro se convierte en un guía, auxiliar, facilitador para la construcción del conocimiento del estudiante, produciéndose un aprendizaje significativo y un óptimo desarrollo intelectual; el educando pasa a ser el centro del proceso educativo, preparándolo para su futuro con dignidad y libertad.
- La didáctica está centrada en la manera en que se realiza el proceso educativo, se la puede concebir como una disciplina que está centrada en el campo del conocimiento, fundamentada en la praxis educativa, relacionada con la teoría esco-

lar, teniendo como único objetivo alcanzar una enseñanza eficaz centrada en el estudiante, su entorno y sociedad. Descartando la idea de que para ser un buen maestro solo bastaba con conocer a profundidad los contenidos, sino poseer una formación didáctica.

- La física es una ciencia fenomenológica y experimental, estudia los comportamientos de la naturaleza y los fenómenos físicos; se concibe como didáctica de la física todo lo que se refiere al estudio del proceso de enseñanza de la misma dentro y fuera del aula de clase con el fin de alcanzar una comprensión significativa en los estudiantes.
- Entre los múltiples recursos didácticos encontramos al vídeo como un material altamente positivo y activo para el proceso educativo, posee muchas ventajas y su uso dentro del aula fomentará y reforzará la comprensión en los estudiantes, produciendo un aprendizaje significativo.

CAPÍTULO 2

2.1 INTRODUCCIÓN

El objetivo de esta investigación fue conocer algunas de las actividades que el maestro realiza para complementar y reforzar el proceso educativo en el aula de clase, en especial el dominio que tiene sobre los procesos experimentales para la enseñanza de la física, si las instituciones educativas cuentan con equipo apropiado para desarrollar prácticas de laboratorio y el grado de aceptación que tendría nuestra propuesta para los docentes y estudiantes.

2.2 METODOLOGÍA

Debido a la gran cantidad de estudiantes de bachillerato que tiene la ciudad de Cuenca, la investigación se realizó mediante un muestreo no probabilístico, escogiendo instituciones representativas en cuanto al número de estudiantes, tanto fiscales como particulares, aplicando instrumentos como: encuesta a los estudiantes y entrevista a los maestros; para ello se requería permiso de la Coordinación Zonal 6. Ver Anexo # 1.

Se planteó dos tipos de metodologías: una cuantitativa para el levantamiento de información a partir de encuestas y una segunda cualitativa utilizando entrevista a profundidad.

2.2.1 ENCUESTA

El método utilizado fue un muestreo no probabilístico, que para aplicarlo seleccionamos una muestra conformada por diez colegios del cantón Cuenca y se

aplicaron 202 encuestas a estudiantes del tercero de bachillerato, de los cuales 55 correspondían a colegios particulares y 147 a fiscales. Los colegios fueron escogidos de acuerdo a la cantidad de estudiantes, los cuales se clasificaron en tres categorías denominadas: alta cantidad de estudiantes, mediana cantidad de estudiantes y baja cantidad de estudiantes; esta clasificación se realizó en base a registros proporcionados por la Dirección de Educación del Azuay.

2.2.1.1 MUESTREO

La encuesta se realizó a estudiantes de bachillerato de diez colegios que son:

Tabla # 1

COLEGIO	TIPO	JORNADA	NÚMERO DE ESTUDIANTES
American College	Particular	Matutina	13
Benigno Malo	Fiscal	Matutina	21
César Andrade y Cordero	Fiscal	Matutina	21
Herlinda Toral	Fiscal	Matutina	21
La Inmaculada	Fiscal	Vespertina	21
La Salle	Particular	Matutina	21
Manuela Garaicoa	Fiscal	Matutina	21
Miguel Moreno	Fiscal	Nocturna	21
Rosa de Jesús Cordero	Particular	Matutina	21
Total			202

2.2.1.2 DISEÑO DE LA ENCUESTA

La encuesta se elaboró en base a los objetivos planteados en este proyecto, la misma contaba con 10 preguntas. Antes de su aplicación se realizó una encuesta piloto a 10 estudiantes del segmento objetivo, es decir del tercer año de bachillerato, y a partir de las observaciones que se generaron se efectuaron las correcciones respectivas. Ver Anexo # 2.

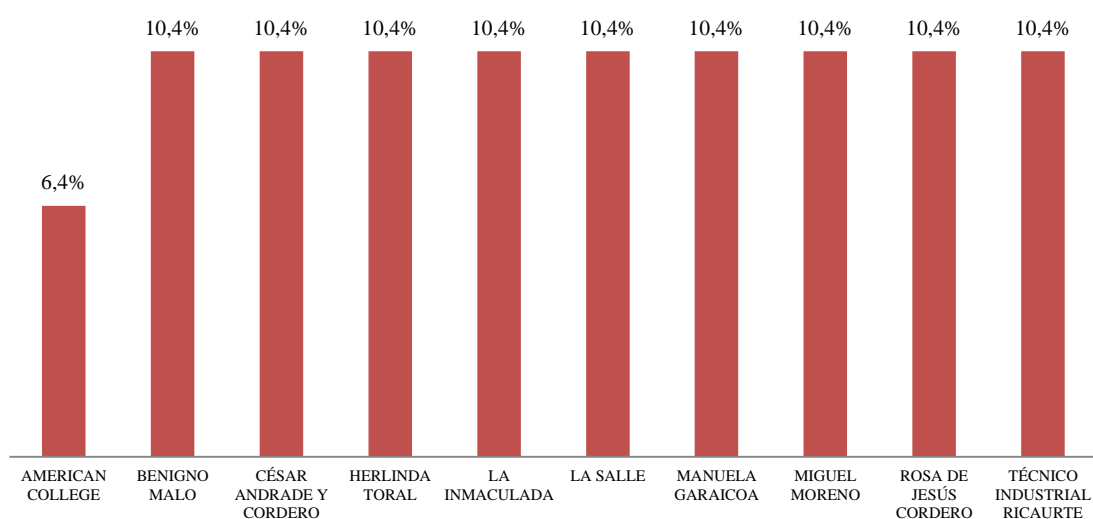
2.2.1.3 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Datos Introductorios

- Colegios encuestados

Tabla # 2

Colegio	Estudiantes	Porcentaje
American College	13	6,4%
Benigno Malo	21	10,4%
César Andrade y Cordero	21	10,4%
Herlinda Toral	21	10,4%
La Inmaculada	21	10,4%
La Salle	21	10,4%
Manuela Garaicoa	21	10,4%
Miguel Moreno	21	10,4%
Rosa de Jesús Cordero	21	10,4%
Técnico Industrial Ricaurte	21	10,4%
Total	202	100%

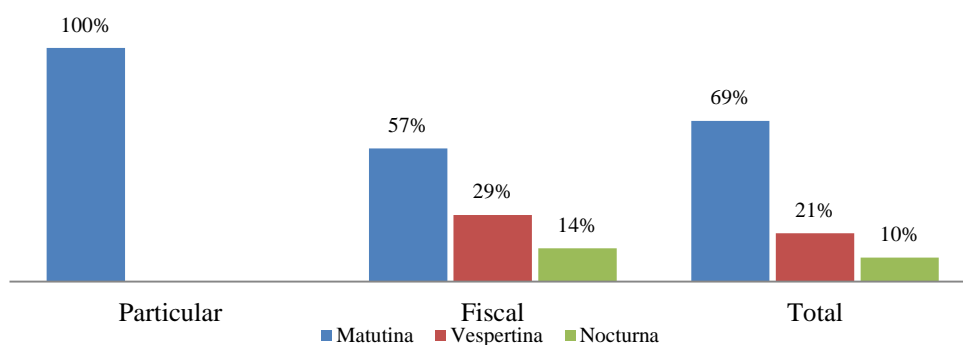


Gráfica 2.1 Colegio al que pertenecen los informantes

Se aplicaron 21 encuestas en 9 de los 10 colegios de la ciudad de Cuenca a los que se pudo acceder, con excepción del American College en el que se aplicaron 13 encuestas. De los 10 colegios visitados 7 fueron fiscales y 3 particulares.

Tabla # 3

	Particular	Fiscal	Total
Matutina	100%	57%	69%
Vespertina	0%	29%	21%
Nocturna	0%	14%	10%
Total	100%	100%	100,00%



Gráfica 2.2 Jornada de clase

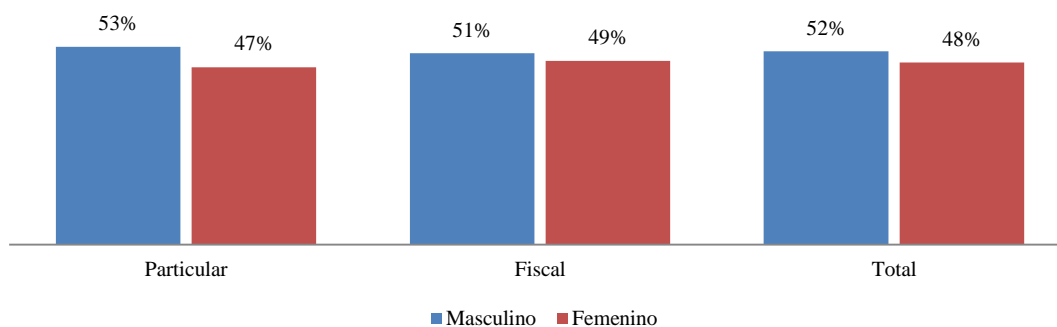
El número de estudiantes encuestados en colegios fiscales fue de 147 y en los particulares 55.

En los colegios fiscales, las encuestas se realizaron en las tres secciones: Matutina, Vespertina y Nocturna; sin embargo, el mayor número de informantes fueron de la sección matutina.

- Sexo**

Tabla # 4

	Particular	Fiscal	Total
Masculino	53%	51%	52%
Femenino	47%	49%	48%
Total	100%	100%	100%



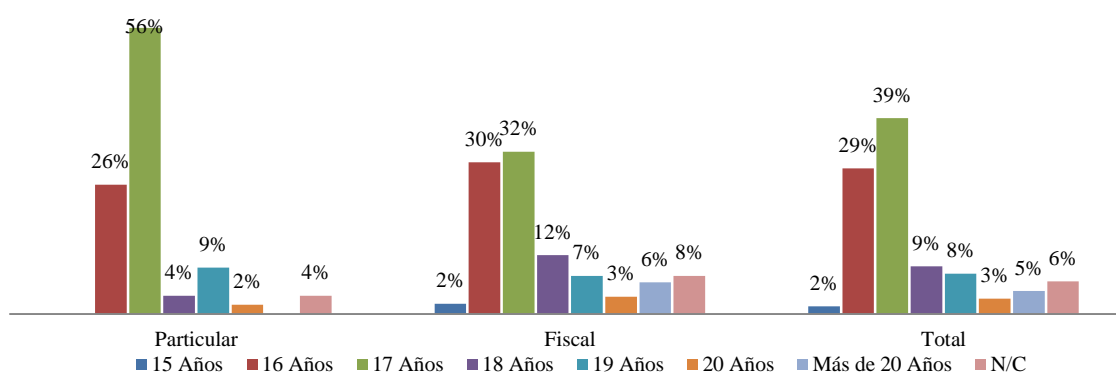
Gráfica 2.3: Sexo

Se aplicaron 104 encuestas a estudiantes de sexo masculino y 98 de sexo femenino, representando el 52% y 48% respectivamente; tanto en los colegios fiscales como particulares el mayor número de informantes fueron hombres.

- Edad**

Tabla # 5

Fiscal	Total
2%	2%
30%	29%
32%	39%
12%	9%
8%	8%
3%	3%
6%	5%
7%	6%
100%	100%



Gráfica 2.4 Edad de los informantes según el tipo de institución.

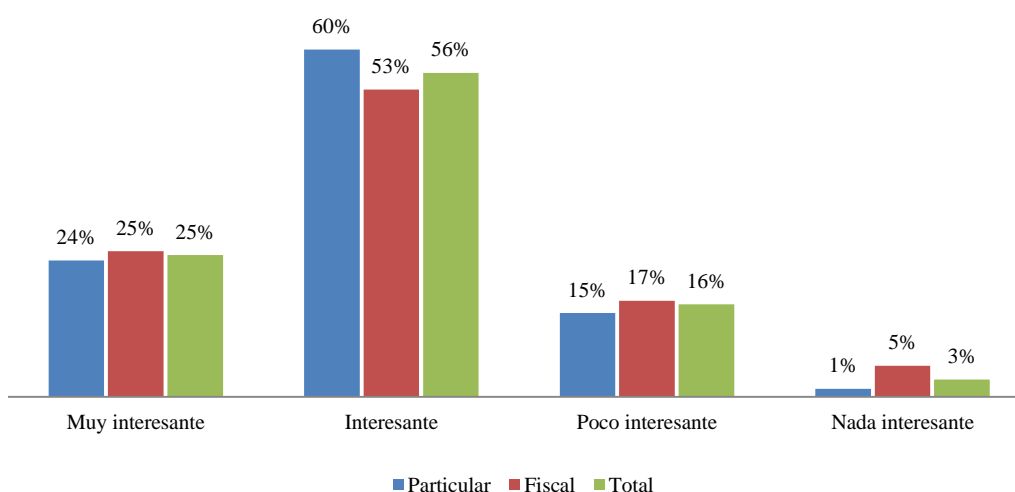
Luego de la aplicación de la encuesta se evidencia que en los colegios particulares los estudiantes tienen una edad que oscila entre los 16 y 20 años; en los colegios fiscales la edad está comprendida entre los 15 y más de 20 años; pero en ambos casos la mayoría de estudiantes tienen 17 años, representando el 56% para el caso de los particulares y el 32% para los fiscales y de manera general representa el 39%.

1. La asignatura de física te parece:

- Muy Interesante ☐
- Interesante ☐
- Poco interesante ☐
- Nada interesante ☐

Tabla # 6

	Particular	Fiscal	Total
Muy interesante	24%	25%	25%
Interesante	60%	53%	56%
Poco interesante	15%	17%	16%
Nada interesante	1%	5%	3%
Total	100%	100%	100%



Gráfica 2.5: Interés de la asignatura de física según el tipo de institución.

De los 202 informantes, 50 de ellos consideran que la asignatura de física es muy interesante (25%), 111 interesante (56%), 32 poco interesante (16%) y 9 nada interesante (3%).

Los alumnos que consideran interesante a la materia, 33 estudian en colegios particulares (60%), y 78 en fiscales (53%).

2. ¿Cuál es la razón de tu respuesta en la pregunta anterior?

Tabla # 7

¿POR QUÉ ES MUY INTERESANTE?	Frecuencia	%
Es una asignatura aplicable a la vida	15	30%
Le gusta	9	20%
Se aprende cosas nuevas	4	8%
Hay fórmulas y métodos	4	8%
Es fundamental para los estudios posteriores	4	8%
Permite conocer los fenómenos de la naturaleza	4	8%
Proporciona respuestas a muchas incógnitas	2	4%
Ejercita el razonamiento	2	4%
Para hacer experimentos	2	4%
Trata sobre leyes de la física	1	2%
Es compleja	1	2%
Da soluciones de forma sencilla	1	2%
Total	49	100%

Los estudiantes consideran que la asignatura es muy interesante porque es aplicable a la vida, les gusta la materia, aprenden cosas nuevas, es una materia en la cual se aplican fórmulas y métodos, además es fundamental para poder realizar los estudios posteriores y permite conocer los fenómenos de la naturaleza, entre otras razones.

Tabla # 8

¿POR QUÉ ES INTERESANTE?	Frecuencia	%
Es una asignatura aplicable a la vida	27	27%
Hay fórmulas y métodos	13	13%
Ejercita el razonamiento	13	13%
Se aprende cosas nuevas	9	9%
Es fundamental para los estudios posteriores	8	8%
Se hace experimentos	8	8%
Le gusta	7	7%
Permite conocer los fenómenos de la naturaleza	6	6%
Proporciona respuestas a muchas incógnitas	5	5%
Es compleja	1	1%
Se aprende del profesor	1	1%
Nuevas teorías	1	1%
Está relacionada con matemáticas	1	1%
Total	100	100%

El 53% opinaron que la materia es interesante; entre las razones tenemos que es una asignatura aplicable a la vida, se puede usar fórmulas y métodos, ayuda a ejercitar el razonamiento, se aprenden cosas nuevas, es fundamental para estudios posteriores, se puede hacer experimentos, entre otras.

Tabla # 9

¿Por qué es poco interesante?	Frecuencia	%
No le gusta la asignatura	13	40%
Es compleja	7	21%
Está relacionada con las matemáticas	3	10%
Es solo teoría	3	10%
No se entiende	3	10%
No hay docentes calificados	1	3%
No es útil	1	3%
La física no es tan importante como para tener 5 horas de clase a la semana	1	3%
Total	32	100%

32 estudiantes, consideran la asignatura poco interesante, principalmente porque no les gusta la materia, la consideran compleja, está relacionada con las matemáticas, no es práctica.

Tabla # 10

¿POR QUÉ ES NADA INTERESANTE?	Frecuencia	%
No le gusta	7	78%
No comprende la materia	1	11%
Las matemáticas	1	11%
Total	9	100%

Porque no les gusta la materia, es la razón por la cual los estudiantes consideran a la asignatura que es nada interesante, además que no la comprenden y está relacionada con las matemáticas.

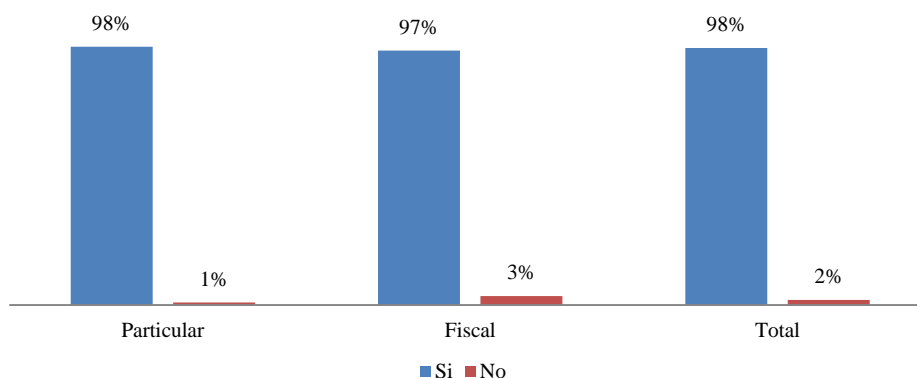
3. ¿Usted cree que el docente debería incluir en sus clases teóricas, demostraciones prácticas utilizando material experimental, de manera que se pueda aclarar las leyes involucradas?

SI ☐

NO ☐

Tabla # 11

	TIPO		Total
	Particular	Fiscal	
Si	98%	97%	98%
No	1%	3%	2%
Total	100%	100%	100%



Gráfica 2.6: ¿Cree usted que en las clases se debe incorporar demostraciones prácticas?

El 99% de los informantes de los colegios particulares piensan que se debe incorporar demostraciones prácticas en las horas de clase, y tan sólo 1%, discrepa; de igual manera piensan 142 estudiantes de los colegios fiscales, los que representan el 97% y apenas 5 estudiantes, representando el 2%, piensan de forma contraria.

4. Según su criterio, ¿cómo cree que podría mejorar su aprendizaje en la asignatura de física?; proporcione una calificación del 1 al 4 a los siguientes enunciados, siendo el 1 el de menor importancia.

Horas extras con un profesor

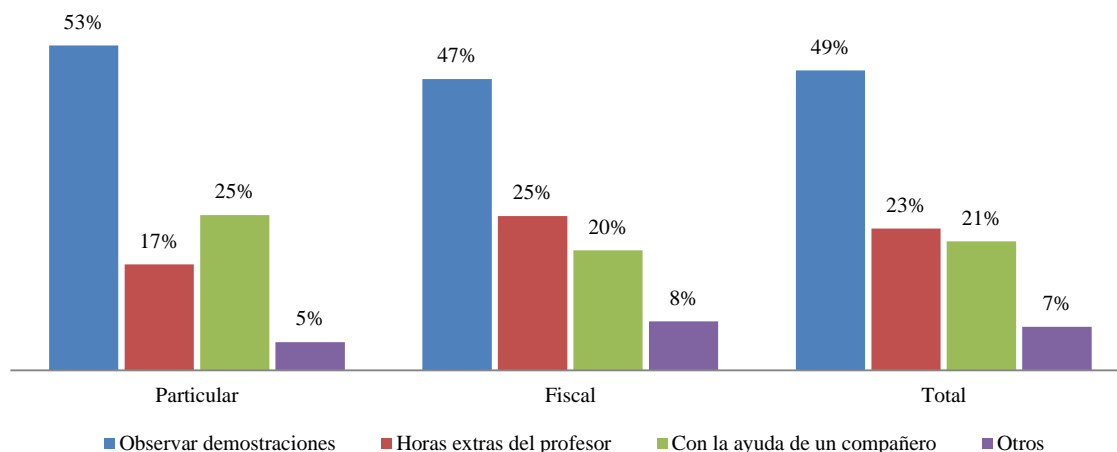
Con ayuda de un compañero

Observar demostraciones prácticas en clase

Otras (especifique) _____

Tabla # 12

	Particular	Fiscal	Total
Observar demostraciones	53%	47%	49%
Horas extras del profesor	17%	25%	23%
Con la ayuda de un compañero	25%	20%	21%
Otros	5%	8%	7%
Total	100%	100%	100%



Gráfica 2.7. ¿Cómo podría mejorar su aprendizaje?

A los informantes se les consultó cómo podrían mejorar su aprendizaje y el 52% de ellos coincidieron que observando demostraciones prácticas en clase, el 25% con horas extras del profesor, el 22% con la ayuda de un compañero y el 8% con otros métodos como: Investigaciones en el internet, utilizando laboratorios, realizando experimentos.

La mayoría de estudiantes tanto de los colegios particulares como fiscales sostienen que podría mejorar su aprendizaje con la Observación de demostraciones prácticas en clase.

5. ¿En su institución poseen un laboratorio o equipo apropiado para prácticas de física?

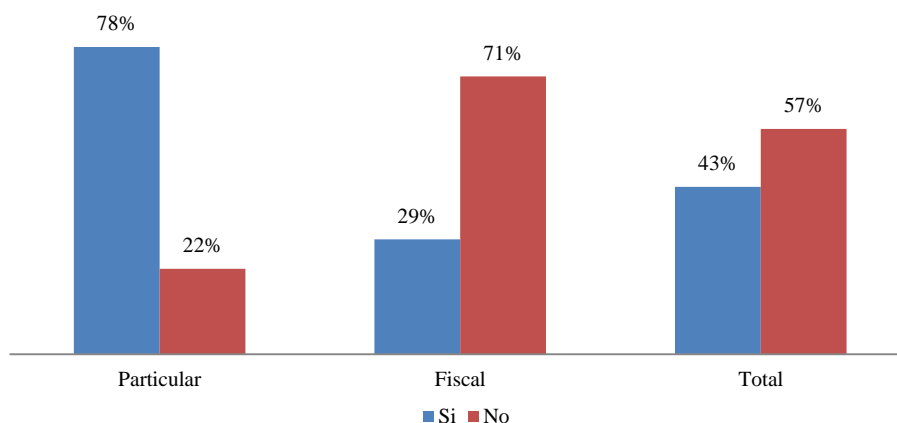
SI ☐

NO ☐

Pase a pregunta 7

Tabla # 13

	Particular	Fiscal	Total
Si	78%	29%	43%
No	22%	71%	57%
Total	100%	100%	100%



Gráfica 2.8: ¿En su colegio hay laboratorio de Física?

Cuando se interrogó sobre la existencia de un laboratorio de física en sus colegios, 43 estudiantes particulares dijeron que sí, representando el 78%; realidad que no sucede en el caso de los colegios fiscales, pues 104 alumnos respondieron que no poseen laboratorio, constituyendo el 71%.

En general el 57% de alumnos encuestados no tienen un laboratorio de física.

6. ¿Con qué frecuencia es utilizado el laboratorio o equipo en la explicación de las clases?

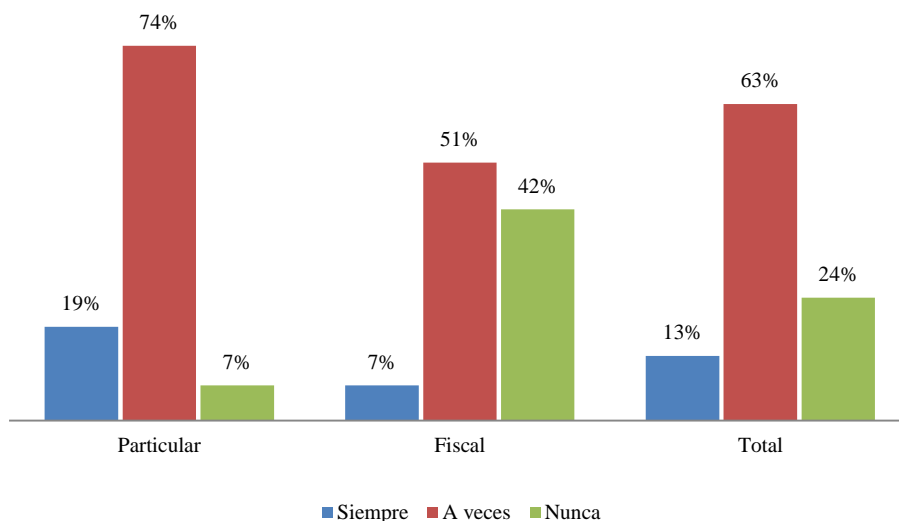
SIEMPRE ☐

A VECES ☐

NUNCA ☐

Tabla # 14

Particular	Fiscal	Total
19%	7%	13%
74%	51%	63%
7%	42%	24%
100%	100%	100%



Gráfica 2.9: ¿Con qué frecuencia se usa el laboratorio?

De los 43 informantes de los colegios particulares que respondieron que sí tienen laboratorio de física en sus colegios, apenas 8 de ellos (19%) sostienen que siempre utilizan el laboratorio, 32 encuestados (74%) indican que a veces, y 3 estudiantes (7%) manifiestan que nunca.

En el caso de los 43 estudiantes fiscales, 3 señalan que siempre utilizan el laboratorio representando el 7%, 22 expresan que a veces lo utilizan, constituyendo el 51% y 18 sostienen que nunca, significando 42%.

Observando así que a pesar de poseer un laboratorio de física en las instituciones, no se les da el uso debido.

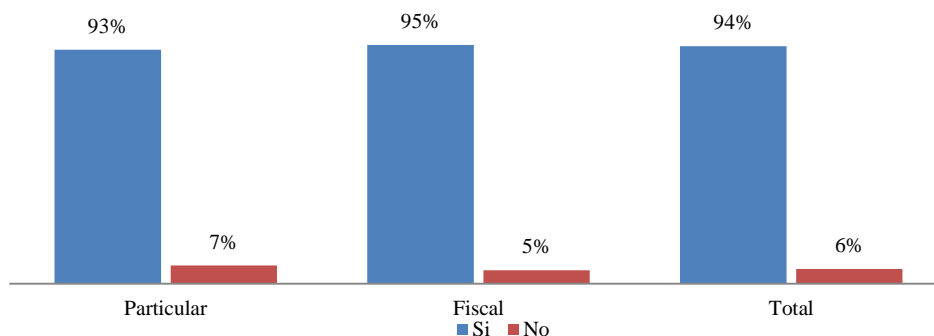
7. ¿Ud. piensa que el docente debería capacitarse para realizar prácticas de laboratorio experimentales de acuerdo al tema-clase?

SI ☐

NO ☐

Tabla # 15

	Particular	Fiscal	Total
Si	93%	95%	94%
No	7%	5%	6%
Total	100%	100%	100%



Gráfica 2.10: ¿Cree que el docente debe capacitarse para realizar prácticas de laboratorio?

190 estudiantes, 51 de establecimientos particulares y 139 de instituciones fiscales, creen que el docente debería capacitarse para realizar prácticas de laboratorio experimentales de acuerdo al tema de clase y 12 creen que no, 4 de los colegios particulares y 8 de los fiscales.

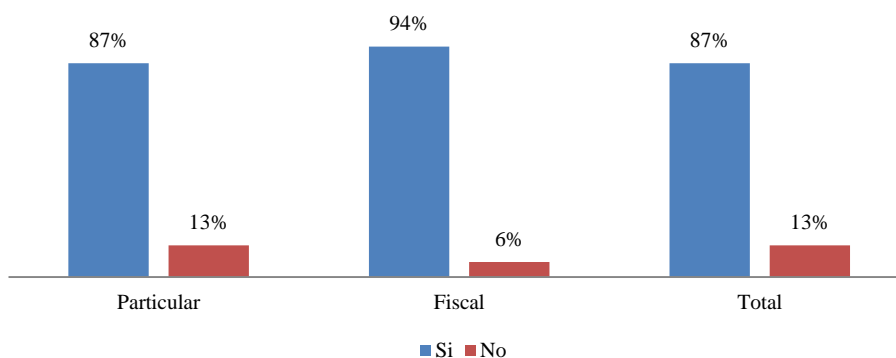
8. ¿Cree usted que un conjunto de demostraciones de prácticas experimentales de laboratorio de física filmadas podrían ayudarle a mejorar su comprensión en la asignatura?

SI ☐

NO ☐

Tabla # 16

	Particular	Fiscal	Total
Si	87%	94%	87%
No	13%	6%	13%
Total	100%	100%	100%



Gráfica 2.11: ¿Mejoraría la comprensión de la asignatura un conjunto de demostraciones?

47 estudiantes de colegios particulares y 138 de fiscales, constituyendo el 92% de los informantes, opinan que la comprensión de la asignatura mejoraría con un conjunto de demostraciones prácticas experimentales de laboratorio de física filmadas. En tanto que 8 alumnos de instituciones particulares y 9 de fiscales opinan lo contrario.

9. ¿Qué tan interesante le parece la idea de observar demostraciones de prácticas experimentales de laboratorio filmadas que complementen las clases del docente?

Muy Interesante ☐

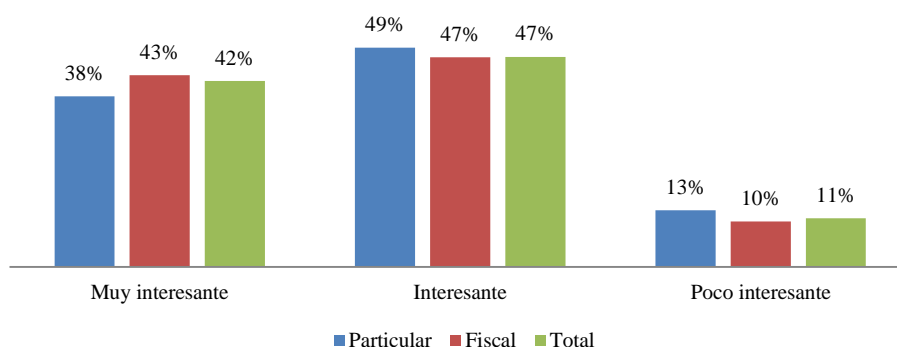
Interesante ☐

Poco interesante ☐

Nada interesante ☐

Tabla # 17

	Particular	Fiscal	Total
Muy interesante	38%	43%	42%
Interesante	49%	47%	48%
Poco interesante	13%	10%	11%
Nada interesante	0%	0%	0%
Total	100%	100%	100%



Gráfica 2.12: ¿Qué tan interesante le parecería observar demostraciones de prácticas experimentales de laboratorio?

Se consultó a los encuestados qué tan interesante les parece la idea de observar demostraciones de prácticas experimentales de laboratorio filmadas, que complementen las clases del docente, tanto en los colegios particulares como fiscales; esta idea les resulta interesante representando el 49% y 47% en cada caso. Así 84 encuestados consideran muy interesante la idea, 96 piensa que es interesante y 22 creen que es poco interesante, constituyendo el 42%, 48% y 11% respectivamente.

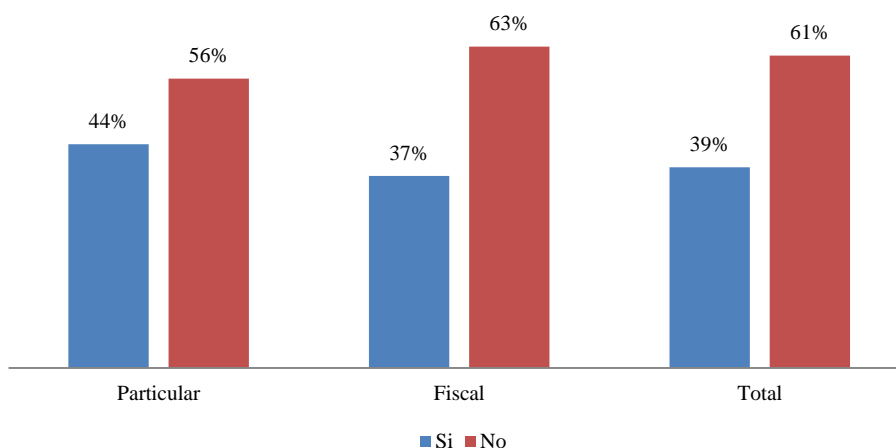
10. ¿Usted ha observado en algún lugar o página web vídeos sobre prácticas de laboratorio de física relacionadas a los temas vistos en clase?

SI ☐

NO ☐

Tabla # 18

	Particular	Fiscal	Total
Si	44%	37%	39%
No	56%	63%	61%
Total	100%	100%	100%



Gráfica 2.13: ¿En algún lugar ha observado prácticas de laboratorio de física relacionadas con los temas vistos en clase?

123 informantes (61%), manifiestan que no han observado vídeos sobre prácticas de laboratorio de física relacionada con temas vistos en clase.

Este escenario se presenta más en los estudiantes fiscales, es así que 92 de ellos, representando el 63%, expresan no haber observado y 31 estudiantes particulares (56%).

Los 79 encuestados (39%) que respondieron que sí han observado, 24 son de establecimientos particulares y 55 de fiscales representando el 44% y 37% respectivamente.

SUGERENCIAS

Tabla # 19

SUGERENCIAS	Frecuencia	%
Las clases deben ser más didácticas	5	22%
Usar el laboratorio constantemente	5	22%
Los docentes deben capacitarse más	4	17%
Observar vídeos	3	13%
Mejorar las técnicas de enseñanza	2	9%
La asignatura debe ser más práctica	2	9%
Implementar vídeos demostrativos	1	4%
Hacer ejercicios de rango superior	1	4%
Total	23	100%

Sugerencias frecuencia %:

Las clases deben ser más didácticas, 5, 22%; usar el laboratorio constantemente, 5, 22%; los docentes deben capacitarse más, 4, 17%; observar vídeos, 3, 13%; mejorar las técnicas de enseñanza, 2, 10%; la asignatura debe ser más práctica, 2, 9%; implementar vídeos demostrativos, 1, 4%; hacer ejercicios de rango superior, 1, 4%; total 23, 100%.

2.2.2 ENTREVISTA

Bajo los mismos parámetros que en la investigación cuantitativa, el método utilizado fue un muestreo no probabilístico. El objetivo de esta investigación fue obtener información de profesores de la materia de Física para conocer las dificultades que se presentan al impartir esta materia y su opinión sobre prácticas de laboratorio filmadas.

2.2.2.1 DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA

Tabla # 20

#	COLEGIO
1	AMERICAN COLLEGE
2	BENIGNO MALO
3	CEDFI
4	HERLINDA TORAL
5	LA INMACULADA
6	MANUEL J. CALLE
7	MIGUEL MORENO

2.2.2.2 DISEÑO DE LA ENTREVISTA

El instrumento utilizado fue la entrevista en profundidad, para lo cual se elaboró una batería de 10 preguntas, las mismas que fueron sistematizadas en una matriz. Ver Anexo # 3.

2.2.2.3 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

INTERPRETACIÓN TABULADA

#	COLEGIO	¿CUÁNTOS AÑOS IMPARTE LA CÁTEDRA DE FÍSICA? P1	¿CÓMO PIENSA QUE PODRÍA MEJORAR SU CÁTEDRA EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA PARA UNA MEJOR COMPRESIÓN? P2
1	AMERICAN COLLEGE	3	IMPLEMENTACIÓN DE LABORATORIOS, REALIZAR EXPERIMENTOS
2	BENIGNO MALO	20	REALIZAR EXPERIMENTOS
3	CEDFI	6	LECTURA CIENTÍFICA
4	HERLINDA TORAL	20	IMPLEMENTACIÓN DE LABORATORIOS
5	LA INMACULADA	2	IMPLEMENTACIÓN DE LABORATORIOS
6	MANUEL J CALLE	10	CAPACITACIÓN, REALIZACIÓN DE EXPERIMENTOS
7	MIGUEL MORENO	1	IMPLEMENTACIÓN DE LABORATORIOS
PALABRAS QUE MÁS SE REPITE			IMPLEMENTACIÓN DE LABORATORIOS

#	COLEGIO	¿HA UTILIZADO HERRAMIENTAS DIDÁCTICAS COMO TICS O MATERIAL EXPERIMENTAL PARA LA COMPLEMENTACIÓN DE LAS CLASES TEÓRICAS? P3	CONSIDERA UD NECESARIO LA EXISTENCIA DE UN LABORATORIO DE FÍSICA O MATERIAL EXPERIMENTAL EN LOS CENTROS EDUCATIVOS. P4
1	AMERICAN COLLEGE	NO	SÍ, LA TEORÍA DEBE IR CON LA PRÁCTICA
2	BENIGNO MALO	SÍ, SE HA UTILIZADO VÍDEOS, MATERIAL PROPORCIONADO POR CORREO ELECTRÓNICO	SÍ, PERO TAMBIÉN SE PUEDE UTILIZAR EXPERIMENTOS CASEROS
3	CEDFI	SÍ, SE HA UTILIZADO LABORATORIOS, VÍDEOS	SÍ
4	HERLINDA TORAL	POCAS VECES	SÍ, LA TEORÍA DEBE IR CON LA PRÁCTICA
5	LA INMACULADA	SÍ, SE HA UTILIZADO TICS	SÍ, LA TEORÍA DEBE IR CON LA PRÁCTICA
6	MANUEL J CALLE	SÍ	SÍ
7	MIGUEL MORENO	SÍ, SE HA UTILIZADO UN SOFTWARE	SÍ
PALABRAS QUE MÁS SE REPITE		SÍ	SÍ

#	COLEGIO	CONSIDERA QUE UNA DEMOSTRACIÓN EXPERIMENTAL DE UNA LEY FÍSICA AYUDARÁ A REFORZAR LOS CONOCIMIENTOS P5	¿ESTÁ EN CAPACIDAD DE PREPARAR UN MONTAJE DE CIERTAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO QUE AYUDEN A DEMOSTRAR LEYES FÍSICAS P6
1	AMERICAN COLLEGE	SÍ, DEMOSTRAR CON EXPERIMENTOS	SÍ, SE PUEDE GENERAR EXPERIMENTOS PEQUEÑOS
2	BENIGNO MALO	SÍ, PORQUE SE APRENDE HACIENDO	SÍ, PERO NO HAY RECURSOS
3	CEDFI	SÍ	SÍ
4	HERLINDA TORAL	SÍ	NO PORQUE NO CUENTA CON EL MATERIAL NECESARIO
5	LA INMACULADA	SÍ, PORQUE SE APRENDE HACIENDO	SÍ, PERO NO HAY RECURSOS
6	MANUEL J CALLE	SÍ	SÍ
7	MIGUEL MORENO	SÍ	SÍ
PALABRAS QUE MÁS SE REPITE		SÍ	SÍ

#	COLEGIO	¿CONOCE ALGÚN LUGAR DONDE PUEDA ENCONTRAR VÍDEOS DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO QUE PUEDA UTILIZAR COMO REFUERZO PARA SUS CLASES P7	¿DESEARÍA TENER UNA GUÍA DONDE PUEDA CONSULTAR COMO PREPARAR UN MONTAJE DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO? P8
1	AMERICAN COLLEGE	NO	SÍ
2	BENIGNO MALO	SÍ, INTERNET	NO, PORQUE CUENTA CON UNA BIBLIOTECA PERSONAL
3	CEDFI	SÍ, INTERNET	SÍ
4	HERLINDA TORAL	NO	SÍ
5	LA INMACULADA	SÍ, INTERNET	SÍ PERO CON MATERIAL NO-VEDOSO
6	MANUEL J CALLE	SÍ, INTERNET	SÍ
7	MIGUEL MORENO	SÍ, INTERNET	SÍ, SERÍA BUENO TENER UNA BIBLIOTECA
PALABRAS QUE MÁS SE REPITE		SÍ, INTERNET	SÍ

#	COLEGIO	¿LE INTERESARÍA COMO GUÍA UN MODELO DE PLAN DE CLASE EN DONDE SE ENCUENTRE INCLUIDO LAS DEMOSTRACIONES PRÁCTICAS EN VÍDEO PARA SU ENSEÑANZA? P9	¿UTILIZARÍA COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA UN VÍDEO EXPLICATIVO DE UNA PRÁCTICA DE LABORATORIO RELACIONADO CON EL TEMA IMPARTIDO' P10
1	AMERICAN COLLEGE	SÍ, PERO HAY EL LIMITANTE EL TIEMPO	SÍ
2	BENIGNO MALO	MÁS TIEMPO ANTES QUE GUÍAS	SÍ, PERO NO HAY LA INFRAESTRUCTURA NECESARIA
3	CEDFI	SÍ	SÍ
4	HERLINDA TORAL	SÍ	SÍ
5	LA INMACULADA	SÍ	SÍ, PARA CONOCER LOS MATERIALES
6	MANUEL J CALLE	SÍ	SÍ, AUNQUE NO AYUDA PORQUE EL ALUMNO APRENDE HACIENDO
7	MIGUEL MORENO	SÍ	SÍ, AUNQUE NO AYUDA PORQUE EL ALUMNO APRENDE HACIENDO
PALABRAS QUE MÁS SE REPITE		SÍ	SÍ

INTERPRETACIÓN POR PREGUNTA

Los docentes de física de siete colegios de la ciudad de Cuenca, cinco de instituciones fiscales y dos de particulares, fueron entrevistados con la finalidad de obtener criterios para mejorar la enseñanza de la asignatura de Física, obteniendo los siguientes puntos de vista:

1. ¿Cuántos años imparte la cátedra de física?

Los docentes de las instituciones fiscales tienen 10 y 20 años de experiencia, a excepción del catedrático del Colegio Miguel Moreno e Inmaculada, que tiene uno y dos años; en tanto que los docentes de las instituciones particulares tienen entre 3 y 6 años.

2. ¿Cómo piensa usted que podría mejorar su cátedra en la enseñanza de la física para una mejor comprensión por parte de los alumnos?

Al ser la asignatura de Física una materia práctica y experimental, los docentes coinciden en que se debería buscar la forma de practicar en los laboratorios, en donde se pueda generar experimentos y así demostrar las distintas leyes físicas; pero lamentablemente en las instituciones, especialmente fiscales, los recursos son limitados lo que no permite implementar o mantener laboratorios de física en buen estado y poder usarlos para el aprendizaje de los estudiantes; además no se debe dejar de mencionar que la lectura es la base para una mejor comprensión; sin embargo a pesar de ello, muy pocos estudiantes dedican tiempo a la lectura.

3. ¿Ha utilizado herramientas didácticas como tics o material experimental para la complementación de las clases teóricas de física?

La mayoría de docentes manifiestan que sí han utilizado herramientas didácticas como tics o material experimental para la complementación de las clases teóricas de física; en las instituciones particulares en algunos casos se utiliza el laboratorio para la demostración de leyes, en determinadas ocasiones con guía del profesor y en otras únicamente acuden los alumnos a realizar las prácticas necesarias; también se ha utilizado un software aplicado a la materia. En el caso de las instituciones fiscales resulta más difícil la utilización de estas herramientas; a pesar de ello, sí se las ha utilizado, con la ayuda de los estudiantes; adicional a esto se les proporciona material a través de sus respectivos correos electrónicos.

4. Considera usted necesario la existencia de un laboratorio de física o material experimental en los centros educativos.

La existencia de un laboratorio de física o material experimental en los Centros Educativos es lo óptimo, ya que lo que se aprende en teoría se puede aplicar en los laboratorios y la esencia de la física es comprobar a través de los experimentos; en definitiva los docentes coinciden que la teoría debe ir acompañada de la práctica y así se puede afianzar el aprendizaje de los alumnos; aunque docentes de

establecimientos fiscales sostienen que si no hay un laboratorio, se puede realizar experimentos caseros, pues los fenómenos físicos se encuentran en nuestro entorno.

5. ¿Considera usted que una demostración experimental de una ley física ayudará a reforzar los conocimientos y una mejor comprensión del tema impartido teóricamente?

La ciencia de la Física es dinámica y progresiva, se debe buscar la manera de aplicar y demostrar lo que en clase se dice, hay muchos experimentos que pueden ayudar a que el estudiante asimile mejor el aprendizaje ya que hacer un experimento ayuda más a la comprensión que únicamente escuchar al profesor, observar un vídeo o leer.

La Física al ser una ciencia experimental, la demostración de una ley ayudaría a reforzar los conocimientos, debido a que el alumno aprende haciendo, y se puede reforzar las clases, con un vídeo, lo que contribuiría a una mejor comprensión de la asignatura; adicional a esto se puede tener acceso a este tipo de información hoy en día en el internet.

6. ¿Está en capacidad de preparar un montaje de ciertas prácticas de laboratorio que ayuden a demostrar leyes físicas involucradas de manera que despierte el interés y motivación por parte de los estudiantes?

Tanto en las instituciones fiscales como particulares, los docentes están en capacidad de preparar un montaje de ciertas prácticas de laboratorio, así sea pequeña, pero están en capacidad, aunque en el caso de las instituciones fiscales el gran limitante es el factor económico; comenta un docente que con la reforma a la ley se eliminó la partida presupuestaria para el laboratorista; es así que antes se hacía más prácticas que ahora, porque hoy en día no hay laboratoristas para que les proporcione el material necesario, el profesor solicitaba el material requerido y podía preparar la práctica antes de demostrar al alumno, ahora los proporciona el guarda almacén, pero lamentablemente él no conoce de la materia y no lo puede hacer oportunamente.

7. ¿Conoce algún lugar donde pueda encontrar vídeos de prácticas de laboratorio que pueda utilizar como herramientas de refuerzo para sus clases de física impartidas?

Hoy en día encontrar vídeos de prácticas de laboratorio que se pueda realizar como refuerzo de las clases, resulta más fácil con la ayuda del internet, tan solo con buscar en google o youtube, se puede acceder a mucha información, manifiestan los docentes.

8. ¿Desearía tener una guía donde pueda consultar cómo preparar un montaje de prácticas de laboratorio relacionado con el sílabo curricular que usted imparte en la materia de física?

Sí, para poder compartir con los estudiantes y generar experimentos de una manera más eficiente.

9. ¿Le interesaría como guía un modelo de plan de clase en donde se encuentre incluido las demostraciones prácticas en vídeo para su enseñanza en el aula de clase?

El Ministerio de Educación al iniciar el año lectivo pide el PLAN DE CLASE, de tal forma que está planificada la asignatura; sin embargo no se descarta la posibilidad de utilizar vídeos que resultaría de gran ayuda en el aprendizaje de la asignatura; sin embargo un docente manifiesta que él lo que necesita antes que guías y papeles es más tiempo para preparar las clases ya que en el plantel le resulta imposible porque necesita de su biblioteca y un ambiente tranquilo para poder concentrarse.

10. ¿Utilizaría como herramienta didáctica un vídeo explicativo de una práctica de laboratorio relacionado con el tema impartido en clase con el fin de motivar y reforzar a los estudiantes?

Algunos docentes sostienen que utilizarían un vídeo explicativo de una práctica de laboratorio como introductorio a la clase; aunque la mayoría de ellos creen

que si hubiera la posibilidad de acceder a estos vídeos no dudarían en hacerlo, porque los estudiantes podrían al menos conocer los materiales ya que no pueden estar en un laboratorio; aunque sería mejor aprender a través de los experimentos, pero en las instituciones fiscales no hay la infraestructura necesaria como una aula audiovisual bien equipada con televisión, proyector, etc.

Los docentes de física de siete colegios de la ciudad Cuenca fueron entrevistados con la finalidad de obtener criterios para mejorar la enseñanza de la asignatura de Física; así podemos ver que la mayoría de docentes tienen más de cinco años de experiencia impartiendo la asignatura; ellos consideran que la implementación de laboratorios de física, en las instituciones educativas, podría mejorar la enseñanza de esta materia logrando una mejor comprensión; la realización de experimentos también contribuiría con este objetivo ya que con la práctica se puede aprender mejor, sin dejar de mencionar que las lecturas científicas sería un gran apoyo para una mejor comprensión.

Casi en su totalidad los docentes manifiestan haber utilizado herramientas como tics o material experimental para la complementación de las clases teóricas, además proporcionan a sus estudiantes vídeos, lecturas, información adicional de la materia a través de correos electrónicos e inclusive un ellos busca aplicar un software relacionado con la asignatura.

2.3 Conclusiones

- A la mayoría de estudiantes de los terceros de bachillerato, les parece la física una materia interesante, puesto que es aplicable a la vida cotidiana y puede verificarse mediante experimentos caseros o con prácticas de laboratorio, considerando que podrían mejorar su aprendizaje en la asignatura, observando demostraciones en clase.
- Puesto que algunos colegios fiscales no cuentan con un laboratorio de física o equipamiento adecuado para realizar prácticas de laboratorio o demostraciones de leyes físicas, la mayoría de los estudiantes afirman que un conjunto de demos-

traciones de prácticas experimentales de laboratorio de física filmadas pueden ayudarle a mejorar su comprensión en la asignatura; no obstante en los colegios particulares, en su mayoría poseen un laboratorio de física, pero igualmente concuerdan con los educandos de los colegios fiscales acerca de las prácticas de laboratorio filmadas.

- La existencia de un laboratorio de física o material experimental en los centros educativos, es fundamental, debido a que la teoría debe ir acompañada de la práctica; sin embargo no se puede descartar la opción de apoyarse en experimentos caseros y además, de que los docentes están en capacidad de realizar un montaje de ciertas prácticas de laboratorio que ayuden a demostrar las leyes físicas y reforzar los conocimientos, debido a que el estudiante aprende haciendo, pero un gran limitante es la falta de recursos.
- Finalmente, con el fin de mejorar la enseñanza, a los docentes les parece de gran utilidad contar con una guía que les ayude a preparar un montaje de prácticas de laboratorio, siempre y cuando contenga un material novedoso que incentive al estudiante; también consideran útil un modelo de plan de clase en donde se encuentre incluido las demostraciones prácticas y el vídeo como recurso para su enseñanza. No obstante, manifiestan que se necesitaría una infraestructura adecuada ya que algunas instituciones educativas no cuentan con las suficientes aulas audiovisuales.

CAPÍTULO 3

3.1 Introducción

El proyecto de investigación propone una técnica que ayudará al docente a exponer las cátedras de física con ayuda de las TICS; pues por medio de vídeos experimentales incluidos en una planificación de clase, el maestro tendrá una guía para la enseñanza de la materia, reforzando y fortaleciendo el proceso educativo.

3.2 Propuesta

El desarrollo de la propuesta de investigación, implica filmaciones de prácticas experimentales de física, la elaboración de un plan de clase que sirva como guía al docente y un manual que permita al educando visualizar los datos e inferir leyes físicas. Anexo # 4.

Este proyecto está fundamentado en la participación activa de los estudiantes. Todas las prácticas están expuestas de una manera metódica, fomentando la comprensión de los fenómenos físicos involucrados, siendo éste un material accesible, en el que podrán revisar y observar las veces que ellos consideren necesarias, complementando el proceso educativo.

Cada práctica experimental consta de 4 partes principales:

1) Presentación de la práctica

Se comenzará, exponiendo el título y nombre de la práctica, los objetivos que se pretende alcanzar al finalizar la misma y los materiales que se usarán, para que el estudiante pueda familiarizarse e involucrarse con el tema.

2) Desarrollo del experimento

En esta parte se explicará y se desarrollará de manera muy metódica todos los procesos del experimento, desde el montaje, hasta la obtención de cada una de las lecturas.

3) Lecturas y cálculos

Después de haber completado la toma de lecturas de manera ordenada en un grafo, procesamos los datos con la ayuda de una calculadora científica avanzada, realizamos las respectivas gráficas, con el objetivo de linealizarlas de acuerdo al tipo de curva, obteniendo la función y si es necesario, se la corrige.

4) Conclusiones

Finalmente se presenta las conclusiones respectivas, alcanzando los objetivos propuestos, lo que indica que el proceso se desarrolló exitosamente.

3.3 DIÁLOGOS

3.3.1 PÉNDULO ELÁSTICO

- 1) T y F: Hola amigos, yo soy Tatiana Gabriela y yo Freddy Patricio, bienvenidos a una nueva práctica de investigación titulada el péndulo elástico.
- 2) F: Se recomienda realizarla antes de estudiar lo referente al tema el péndulo elástico, a fin de obtener la ecuación correspondiente a su período de oscilación.
- 3) T: El objetivo de esta práctica es determinar la expresión matemática para el período de oscilación del péndulo elástico.
- 4) F: Los materiales que utilizaremos para el desarrollo de esta práctica son:
- 5) F: Juego de resortes, juego de masas, cronómetro y materiales de soporte.
- 6) T: Preparamos el siguiente montaje que utilizaremos para el desarrollo de la práctica.
- 7) F: Colocamos la pinza de mesa y la ajustamos.
- 8) T: En la pinza de mesa colocamos la varilla de 1 m y la ajustamos.
- 9) F: Colocamos la nuez doble en la varilla a una altura adecuada.
- 10) T: Colocamos una varilla corta en la nuez doble, la que servirá de apoyo para los resortes.
- 11) F: En el primer proceso utilizamos el resorte más "suave", es decir, el de menor constante elástica.
- 12) T: En su extremo inferior colocamos la primera masa y ponemos a oscilar el sistema.
- 13) F: Contamos al menos treinta ciclos, tomando como referencial el punto inferior y con ayuda del cronómetro tomamos el tiempo transcurrido.
- 14) T: Este tiempo dividimos para el número de ciclos, en este caso 30 para determinar el correspondiente periodo de oscilación P . anotamos el resultado.
- 15) F: Realizamos el mismo procedimiento anterior con los diferentes valores de la masa, y completamos el grafo $m - P$.
- 16) T: Para la segunda parte de la práctica, mantenemos constante el valor de la masa y variamos, la constante elástica del resorte, utilizando cada vez un resorte diferente. Ponemos a oscilar el sistema.



- 17)** F: Contamos al menos treinta ciclos, tomando como referencial la parte inferior y con ayuda del cronómetro tomamos el tiempo transcurrido.
- 18)** T: Dividimos para el número de ciclos, en este caso 30 para determinar el correspondiente periodo de oscilación P .
- 19)** F: Repetimos el mismo proceso anterior hasta completar el grafo $k - P$
- 20)** T: Con esto completamos los procesos experimentales y procedemos a guardar los materiales.
- 21)** F: Procesamos el grafo $m - P$ y encontramos la función, la corregimos y determinamos la relación de proporcionalidad parcial.
- 22)** T: De la misma manera, procesamos el grafo $k - P$ y encontramos la función, la corregimos y determinamos la relación de proporcionalidad parcial
- 23)** F: Finalmente unificamos las proporcionalidades. La convertimos en igualdad mediante una constante de proporcionalidad Z .
- 24)** T: Determinamos su valor medio, la corregimos y escribimos la función buscada.
- 25)** F: Gracias hasta la próxima.
- 26)** T: Hasta pronto.

3.3.2 MASA DEL RESORTE EN EL PÉNDULO ELÁSTICO

- 1) T y F: Hola amigos yo soy Tatiana Gabriela y yo Freddy Patricio, bienvenidos, a una nueva práctica de investigación titulada masa del resorte en el péndulo elástico.
- 2) F: Se recomienda realizarla después de estudiar el tema péndulo elástico.
- 3) T: El objetivo de esta práctica es determinar la masa con que aporta el resorte helicoidal a la masa del sistema llamado péndulo elástico.
- 4) F: Los materiales que utilizaremos para el desarrollo esta práctica son: Resortes, juego de masas, balanza digital, cronómetro y materiales de soporte.
- 5) T: Utilizamos uno de los tres resortes especialmente preparados para esta investigación, determinamos su masa m minúscula y su número de espiras N para esto contamos el vértice en el inician las espiras circulares (18) Anotamos esos valores.
- 6) F: Procedemos a preparar el montaje que utilizaremos para el desarrollo de la práctica.
- 7) T: Colocamos la pinza de mesa.
- 8) F: Colocamos la varilla de un metro y ajustamos.
- 9) T: Colocamos la nuez doble a una altura adecuada y ajustamos.
- 10) F: Colocamos la varilla corta en la nuez doble ajustamos.
- 11) T: Finalmente colocamos el resorte seleccionado en la varilla corta.
- 12) F: Determinamos el valor de la masa de las cuatro primeras arandelas y anotamos el resultado.
- 13) T: Colocamos dichas arandelas en el extremo del resorte y ponemos a oscilar el sistema.
- 14) F: Contamos al menos treinta ciclos y con ayuda del cronómetro, determinamos el tiempo requerido.
- 15) T: Dividimos este tiempo para el número de ciclos en este caso 30 y determinamos el periodo de oscilación. Anotamos el resultado.
- 16) F: Medimos la masa de otras dos arandelas, la cual se suma a las de las dos anteriores. Anotamos su masa total.



- 17)** T: Colocamos estas junto a las cuatro anteriores y ponemos a oscilar el sistema.
- 18)** F: Contamos al menos treinta ciclos y con ayuda del cronómetro, determinamos el tiempo requerido.
- 19)** T: Dividimos este tiempo para el número de ciclos en este caso 30 y determinamos el periodo de oscilación. Anotamos el resultado.
- 20)** F: Procedemos de manera similar con las demás arandelas hasta completar el grafo $P - M$.
- 21)** T: De la misma manera, realizamos los procesos experimentales con los otros dos resortes preparados para la investigación.
- 22)** F: Con esto completamos la parte experimental, desarmamos el montaje y guardamos los materiales.
- 23)** T: Procesamos los grafos $P - M$ y determinamos las correspondientes funciones.
- 24)** F: Observamos que éstas tienen la estructura funcional $M = AP^2 - B$
- 25)** T: Al comparar esta ecuación experimental con la ecuación teórica $M = \frac{k}{4\pi^2}P^2 - m'$ observamos que la constante A representa $\frac{K}{4\pi^2}$, que para la presente investigación que no es necesaria.
- 26)** F: En cambio la constante B representa m' , la cual constituye la masa con que el resorte aporta al sistema oscilante.
- 27)** T: Finalmente al comparar el valor de m' con el de la masa m del resorte, observamos y concluimos que el resorte aporta con un tercio de su masa al sistema oscilante.
- 28)** F: Con esto damos contestación al objetivo planteado a la presente investigación.
- 29)** T: Gracias hasta la próxima.
- 30)** F: Hasta pronto.

3.3.3 PÉNDULO SIMPLE

- 1) F y T: Hola amigos, yo soy Freddy Patricio y yo Tatiana Gabriela, bienvenidos, a una nueva práctica de investigación titulada el péndulo simple.
- 2) T: Es recomendable realizarla inmediatamente antes que se estudie lo referente al péndulo simple.
- 3) F: El objetivo de esta práctica es determinar la expresión matemática para el período de oscilación del péndulo simple o matemático.
- 4) T: Los materiales que usaremos para el montaje y desarrollo de la práctica son:
- 5) T: Fuente de FEM, potenciómetro, hilo inextensible con su esferita metálica, multímetro con cables de conexión, flexómetro y cronómetro, simulador de gravedad con su péndulo, materiales de soporte.
- 6) F: Procedemos a preparar el montaje que utilizaremos para el desarrollo de la primera parte de la práctica.
- 7) T: Colocamos la pinza de mesa
- 8) F: Colocamos la varilla de 1,50 cm
- 9) T: Colocamos la nuez doble.
- 10) F: Colocamos el prolongador con la varilla con prensilla.
- 11) T: Con ayuda del flexómetro, fijamos una primera longitud de la cuerda del péndulo. Ponemos a oscilar el sistema.
- 12) F: Contamos al menos treinta ciclos, tomado como referencial mi lado derecho y con ayuda del cronómetro tomamos el tiempo transcurrido y dividimos para el número de oscilaciones, para determinar los correspondientes periodos de oscilación P .
- 13) T: Se procede de manera similar para diferentes longitudes del hilo, y completamos el grafo $I - P$
- 14) F: Con esto completamos el montaje para la primera parte.
- 15) T: Para la segunda parte de la práctica, procedemos a preparar el siguiente montaje.

- 16)** F: Bajamos la altura de la nuez doble, colocamos la varilla de apoyo con su orificio hacia arriba, de tal manera que la masa quede a 2 o 3 mm por encima de la superficie del simulador y la centramos.
- 17)** T: A continuación mantenemos constante el valor de la longitud del péndulo y lo que variamos ahora, es el valor de la aceleración de la gravedad utilizando el "simulador de gravedad", este tiene nos permite obtener diferentes valores de la aceleración de la gravedad en $\frac{m}{s^2}$ en función de la intensidad.
- 18)** F: Con ayuda de los cables de conexión realizamos las respectivas conexiones.
- 19)** T: Del positivo de la fuente de FEM conectamos a un extremo del potenciómetro.
- 20)** F: Del otro extremo inferior del potenciómetro, conectamos al negativo del simulador
- 21)** T: Del otro extremo superior del potenciómetro, conectamos al positivo del amperímetro y del negativo del amperímetro cerramos el circuito.
- 22)** F: Encendemos la fuente de FEM y con ayuda del potenciómetro, ajustamos la intensidad en un valor de 3 A.
- 23)** T: Ponemos a oscilar el sistema.
- 24)** F: Contamos al menos treinta ciclos, tomando como referencial mi lado derecho y con ayuda del cronómetro tomamos el tiempo transcurrido, dividimos para el número de ciclos para determinar los correspondientes periodos de oscilación P.
- 25)** T: Procedemos de manera similar para los otros valores de la aceleración de gravedad, hasta completar el grafo g - P.
- 26)** F: Con esto completamos los procesos experimentales y procedemos a guardar los materiales.
- 27)** T: Procesamos el grafo I – P y encontramos la función, la corregimos y determinamos la relación de proporcionalidad parcial.
- 28)** F: Procesamos el grafo g – P y encontramos la función, la corregimos y determinamos la relación de proporcionalidad parcial
- 29)** T: Finalmente unificamos las proporcionalidades. La convertimos en igualdad mediante una constante de proporcionalidad Z.
- 30)** F: Determinamos su valor medio y la corregimos, escribiendo la función buscada.
- 31)** T: Gracias hasta la próxima.
- 32)** F: Hasta pronto.

3.3.4 EL PÉNDULO COMPUESTO. TEOREMA DE STEINER

- 1) F y T: Hola amigos, yo soy Tatiana Gabriela y yo Freddy Patricio, bienvenidos, a una nueva práctica de verificación titulada el péndulo compuesto, teorema de Steiner.
- 2) F: Se recomienda realizarla inmediatamente después de haber estudiado el tema El péndulo compuesto o físico.
- 3) T: El objetivo de esta práctica es determinar el momento de inercia y la longitud del péndulo simple equivalente de varios sólidos simétricos, tanto experimental, como teóricamente para decidir sobre la validez o no de la teoría matemática aplicada.
- 4) F: Los materiales que utilizaremos para el desarrollo de la práctica son:
- 5) F: Balanza, masas, flexómetro, calibrador, cronómetros, sólidos regulares y materiales de soporte.
- 6) T: Procedemos a preparar el montaje que utilizaremos para el desarrollo de la práctica.
- 7) F: Colocamos las pinzas de mesa separadas unos 20 cm aproximadamente.
- 8) T: Colocamos una varilla en cada pinza de mesa, tratando que estén a la misma altura.
- 9) F: Colocamos las nueces dobles en la parte superior de cada varilla, procurando que estén a la misma altura.
- 10) T: Colocamos las varillas con cursores en cada nuez, de manera que estén colineales.
- 11) F: Concluido el montaje, identificamos al sólido, cilindro macizo. Especificamos la posición del eje de oscilación tangente longitudinal al cilindro.
- 12) T: Con ayuda de la balanza, medimos su masa, (que es 2703 g).
- 13) F: Realizamos las mediciones geométricas necesarias para calcular el momento de inercia del sólido con respecto al eje antes especificado y anotamos todos los resultados.
- 14) T: Con ayuda del calibrador medimos el diámetro que es 90.12 mm, lo dividimos para dos y obtenemos el radio que es 45,06 m.

15) F: Medimos la distancia D que es la longitud entre el eje de masa y el eje de oscilación, que en este caso coincide con el radio.

16) T: Proseguimos y utilizando el mismo sólido y preparamos el péndulo simple equivalente.

17) F: Lo ponemos a oscilar y contamos al menos cincuenta ciclos para determinar su período. El tiempo dividido para 50 es el periodo en este caso.

18) T: Determinamos la longitud del péndulo simple equivalente mediante la expresión:

$$l_{O (med)} = \frac{g P_c^2}{4 \pi^2}$$

19)

20) F: En donde P_c es el periodo obtenido en el desarrollo del proceso anterior.

21) T: Con la longitud obtenida L_o , armamos el péndulo simple equivalente y lo ponemos a oscilar.

22) F: Contamos al menos treinta ciclos, tomando como referencial mi lado derecho y con ayuda del cronómetro tomamos el tiempo transcurrido, dividimos para el número de ciclos para determinar los correspondientes periodos de oscilación P.

23) T: Verificamos la calidad del experimento comprobando el periodo de oscilación del péndulo simple equivalente con el del péndulo compuesto, para ello el margen de error debe ser mínimo.

24) F: Procedemos de manera similar con los demás sólidos.

25) T: Con esto completamos los procesos experimentales y procedemos a guardar los materiales.

26) F: Determinamos el momento de inercia experimental mediante la ecuación:

$$I_{med} = \frac{mglP_c^2}{4 \pi^2}$$

27)

28) T: Calculamos matemáticamente (utilizando tablas y el teorema de Steiner) el momento de inercia del sólido utilizado, así como la longitud del péndulo simple equivalente mediante:

$$l_{O (cal)} = \frac{I_{cal}}{ml}$$

29)

30) F: Para cada uno de los demás sólidos, realizamos el mismo procedimiento anterior.



- 31)** T: Comparamos lo medido con lo calculado y también I_{med} con I_{cal} , y al observar la gran similitud concluimos que las ecuaciones planteadas son correctas.
- 32)** F: Gracias hasta la próxima.
- 33)** T: Hasta pronto.

3.3.5 MOMENTO DE INERCIA DE SÓLIDOS IRREGULARES

- 1) F y T: Hola amigos, yo soy Freddy Patricio y yo Tatiana Gabriela. Bienvenidos, a una nueva práctica de aplicación titulada momento de inercia de sólidos irregulares.
- 2) T: Se recomienda hacerla después de haber realizado la práctica Péndulo Compuesto o cuando se estudie lo referente al tema.
- 3) F: El objetivo de esta práctica es determinar el momento de inercia de varios sólidos irregulares con respecto a un eje indicado y verificarlo mediante el método del péndulo simple equivalente.
- 4) T: Los materiales que utilizaremos para el desarrollo de esta práctica son: sólidos irregulares, Balanza con sus masas, flexómetro, materiales de soporte, péndulo simple equivalente y cronómetro.
- 5) F: Utilizamos el sólido irregular, número 1 y determinamos su masa, colocamos las masas en la balanza hasta equilibrarla (0,609 kg) anotamos su resultado.
- 6) T: Medimos su distancia l entre el eje de oscilación y el centro de masa del sólido irregular. Anotamos el resultado.
- 7) F: A continuación, preparamos el montaje, de soporte en la forma siguiente.
- 8) T: Colocamos las pinzas de mesa separadas unos 20 cm aproximadamente y las ajustamos.
- 9) F: Colocamos una varilla en cada pinza de mesa, tratando que estén a la misma altura y las ajustamos.
- 10) T: Colocamos las nueces dobles en la parte superior de cada varilla, procurando que estén a la misma altura y las ajustamos.
- 11) F: Colocamos la varilla de 50 cm sujeta por las dos nueces, esto le dará estabilidad al sistema. En su extremo armamos el apoyo para el péndulo simple equivalente.
- 12) T: Colocamos la varilla eje en la nuez doble cuidando que la cuchilla esté hacia arriba y allí apoyamos el primer sólido irregular.
- 13) F: Contamos al menos treinta ciclos, tomando como referencial la parte mi lado derecho y con ayuda del cronómetro tomamos el tiempo transcurrido.



14) T: Este tiempo dividimos para el número de ciclos, en este caso 50 para determinar el correspondiente periodo de oscilación P.

15) T: Calculamos la longitud l_0 del péndulo simple equivalente mediante la siguiente expresión: $l_0 = \frac{gP_c^2}{4\pi^2} = \frac{9,76(1,0562^2)}{4\pi^2}$

16) F: Y con esta longitud, armamos el péndulo simple equivalente y lo ponemos a oscilar.

17) T: Contamos al menos treinta ciclos, tomando como referencial mi lado derecho y con ayuda del cronómetro tomamos el tiempo transcurrido.

18) F: Dividimos para el número de ciclos, en este caso 30 para determinar el correspondiente periodo de oscilación P.

19) F: Verificamos la calidad del experimento comprobando el periodo de oscilación del péndulo simple equivalente con el del péndulo compuesto, para ello el margen de error debe ser mínimo, en este caso es idéntico.

20) T: Anotamos sus datos en la correspondiente tabla y procedemos de manera similar con los demás sólidos.

21) F: Con esto completamos los procesos experimentales, procedemos desarmar los montajes y a guardar los materiales.

22) T: Calculamos el momento de inercia I_E de los sólido utilizados, con respecto al eje E, mediante la ecuación:

$$I_E = \frac{mglP_c^2}{4\pi^2}$$

23)

24) F: Gracias hasta la próxima.

25) T: Hasta pronto.

3.3.6 FENÓMENOS ELECTROSTÁTICOS AVANZADOS

- 1) F y T: Hola amigos, yo soy Freddy Patricio y yo Tatiana Gabriela, bienvenidos una nueva práctica de observación-descripción, titulada Fenómenos Electrostáticos, se recomienda realizarla conjuntamente con el desarrollo del tema Electrostática.
- 2) T: El objetivo de esta práctica es observar y describir algunos fenómenos electrostáticos.
- 3) F: Los materiales que utilizaremos para el desarrollo de la práctica son:
- 4) F: Generador de Van Der Graaff., varilla de vulcanita, esferita del péndulo esférico, varilla conductora de aluminio sobre pie aislado, generador electrostático, varilla no conductora, mesita circular, cable de conexión, pelaje animal, pequeño pie conductor de tres esferitas, electroscopio
- 5) F: Frotamos fuertemente y durante unos 20 s la varilla de vulcanita en el cabello seco de una persona. La acercamos a la esferita del péndulo eléctrico. Observamos y describimos lo que ocurre.....
- 6) T: Al principio la esferita es atraída hacia la varilla de vulcanita. Luego es rechazada debido a que captura parte de la carga eléctrica de la varilla.
- 7) F: Preparamos el montaje siguiente. Utilizamos la varilla conductora de aluminio sobre pie aislado. Cuidamos que el extremo de la varilla quede exactamente en contacto con la esferita del péndulo. Desde el otro extremo llevamos un conductor hasta el generador electrostático, de modo que la carga electrostática generada llegue a la varilla conductora. Encendemos el generador, observamos y describimos lo que ocurre.....
- 8) T: La esferita del péndulo recibe parte de la carga del generador a través de la varilla conductora y, al adquirir el mismo tipo de carga que ésta, se rechaza.
- 9) F: Repetimos lo anterior, pero cambiando la varilla conductora por la no conductora. Encendemos el generador, observamos y describimos lo que ocurre.....
- 10) T: podemos observar que no ocurre nada, debido a que la varilla de grilón es no conductora.
- 11) F: Utilizamos el generador electrostático. Conectamos la mesita circular conductora con plug en el jack de la parte superior. Sobre ella colocamos un pedazo de

pelaje animal. Accionamos el generador por muy corto tiempo. Observamos y describimos lo que ocurre.

12) T: Parte de la carga del generador llegan a los pelitos del pelaje, y puesto que todos adquieren el mismo tipo de carga se repelen produciendo el efecto de encrispado de los mismos.

13) F: Retiramos el pedazo de pelaje animal y sustituimos por el pequeño pie conductor con tres esferitas. Accionamos el generador. Observamos y describimos lo que ocurre.....

14) T: Parte de la carga del generador llegan a las esferitas, y puesto que todas ellas adquieren el mismo tipo de carga se repelen a nivel tridimensional.

15) F: Retiramos la mesita conductora. Llevamos, mediante un conductor, la carga del generador hasta el electroscopio. Accionamos el generador. Observamos y describimos lo que ocurre.....

16) T: La varilla delgada del electroscopio gira sobre su eje indicando que ha recibido carga eléctrica del mismo tipo o del mismo signo que la varilla de apoyo.

17) F: Retiramos el electroscopio y colocamos en su lugar el torniquete eléctrico. Accionamos el generador. Observamos y describimos lo que ocurre.....

18) T: El torniquete eléctrico empieza a girar en sentido contrario a la orientación de las puntas demostrando el poder de las puntas.

19) F: Retiramos el torniquete eléctrico. Encendemos la vela. Accionamos el generador. Colocamos el conductor terminado en punta con el mango aislado de tal manera que la punta quede sobre la parte alta de la llama y su terminal esférico en las proximidades del cabezal del generador. Observamos y describimos lo que ocurre.....

20) T: La punta conductora altamente cargada genera un campo eléctrico muy intenso, el cual da origen al efecto corona, razón por la cual la punta de la llama, rica en plasma negativo, es repelida como que fuera soplada.

21) F: Agarramos el tubo fluorescente de 40 W de uno de sus extremos. Encendemos el generador y acercamos el otro electrodo hasta unos 2 cm. Observamos y describimos lo que ocurre.....

22) T: Parte de la energía asociada con el campo electrostático estimula el gas neón contenido dentro del tubo, el cual por efecto de fluorescencia estimula la película que recubre internamente al tubo produciendo una tenue iluminación.

- 23)** F: Encendemos el generador. Agarramos el tubito de neón por uno de los extremos y lo acercamos gradualmente, en desplazamientos discretos, hacia el generador. Observamos y describimos lo que ocurre.....
- 24)** T: El gas neón se estimula por acción de la energía potencial electrostática que rodea al cabezal del generador, emitiendo la típica luz naranja del neón excitado.
- 25)** F: Nos colocamos sobre la base aislante y ponemos las manos sobre la parte superior del generador. Encendemos el generador. Observamos y describimos lo que ocurre.....
- 26)** T: La carga generada gradualmente avanza hacia los cabellos, éstos al recibir el mismo tipo de carga se repelen produciendo el erizado del cabello.
- 27)** T: Con esto damos contestación al objetivo planteado a la presente práctica de observación.
- 28)** F: Gracias hasta la próxima
- 29)** T: Hasta pronto.

3.3.7 EL CAPACITOR DE PLACAS PLANAS

- 1) F y T: Hola amigos, yo soy Freddy Patricio y yo Tatiana Gabriela. Bienvenidos, a una nueva práctica de investigación titulada El capacitor de Placas planas.
- 2) T: Se recomienda realizarla antes de estudiar el tema Capacitor de placas planas.
- 3) F: El objetivo de esta práctica es determinar la ecuación para la capacitancia de un capacitor de placas planas, además pretendemos determinar la permitividad eléctrica del aire, del vidrio y del cartón.
- 4) T: Los materiales que utilizaremos para el desarrollo de esta práctica son:
- 5) T: Capacitómetro, flexómetro, micrómetro, capacitor de distancia variable, capacitor de área variable, cartón, cables de conexión.
- 6) F: Procedemos a preparar el montaje para el desarrollo de la primera parte de la práctica.
- 7) T: Con ayuda del flexómetro, tomamos el valor del diámetro D de las placas del capacitor. (26 cm) y anotamos el resultado.
- 8) F: Programamos el multímetro en la función capacitómetro.
- 9) T: Y lo conectamos a las placas conductoras circulares.
- 10) F: Ajustamos la distancia interplacas d en 1 mm y tomamos la correspondiente lectura de la capacitancia C . Anotamos los resultados.
- 11) T: Aumentamos el valor de la distancia d a 2 mm y tomamos la lectura de la capacitancia. Anotamos los resultados.
- 12) F: Procedemos de manera similar con los demás valores de la distancia d , hasta completar el grafo $d - C$.
- 13) T: Con eso terminamos la primera parte de la práctica. Retiramos el capacitor de distancia d variable.
- 14) F: Para la segunda parte de la práctica utilizamos el capacitor de área variable y distancia inter placas, d , constante de 2 mm. Conectamos el capacitómetro.
- 15) T: Ajustamos el área de interacción en 100 cm^2 ; leemos la capacitancia y anotamos los resultados.
- 16) F: Aumentamos el área de interacción a 120 cm^2 . leemos la capacitancia y anotamos los resultados.

- 17)** T: Procedemos de manera similar con los demás valores de S , hasta completar el grafo $S - C$.
- 18)** F: Con eso terminamos la segunda parte de la práctica. Retiramos el capacitor de área variable.
- 19)** T: Para la tercera parte, utilizamos nuevamente el capacitor de distancia variable. Conectamos el capacitómetro.
- 20)** F: Con el micrómetro determinamos el espesor de la lámina de cartón y anotamos el resultado.
- 21)** T: Insertamos el cartón entre las placas circulares del capacitor de distancia variable y lo ajustamos.
- 22)** F: Entonces tomamos la lectura de capacitancia y anotamos el resultado.
- 23)** T: Con esto terminamos el tercer proceso, desarmamos el montaje y guardamos los materiales.
- 24)** F: Procesamos el grafo $d - C$ y encontramos la función, la corregimos y determinamos la relación de proporcionalidad parcial.
- 25)** T: De la misma manera procesamos el grafo $S - C$ y encontramos la función, la corregimos y determinamos la relación de proporcionalidad parcial.
- 26)** F: Finalmente unificamos las proporcionalidades. La convertimos en igualdad mediante una constante de proporcionalidad ϵ , obteniendo de este modo la ecuación buscada.
- 27)** T: Despejamos ϵ . Con los cinco primeros datos de la primera tabla calculamos los valores de ϵ . Determinamos su valor medio, el cual representa la permitividad eléctrica del aire.
- 28)** F: Con todos los datos de la segunda tabla calculamos todos los valores de ϵ . Determinamos su valor medio, el cual representa la permitividad eléctrica del vidrio.
- 29)** T: Con la ecuación antes obtenida calculamos la permitividad eléctrica del cartón.
- 30)** F: Gracias hasta la próxima.
- 31)** T: Hasta pronto.

3.3.8 ASOCIACIÓN DE CAPACITORES. CAÍDAS DE V y Q

- 1) T y F: Hola amigos yo soy Tatiana Gabriela y yo Freddy Patricio, bienvenidos, a una nueva práctica de investigación titulada Asociación de capacitores. Caídas de V y Q
- 2) F: Se recomienda realizarla antes de estudiar lo referente al tema Asociación de capacitores.
- 3) T: Esta práctica tiene tres objetivos: El primero determinar las ecuaciones que resuelven un circuito de capacitores en serie.
- 4) F: Segundo determinar las ecuaciones que resuelven un circuito de capacitores en paralelo.
- 5) T: Y resolver algunos circuitos mixtos de capacitores.
- 6) F: Los materiales que utilizaremos para el desarrollo de la práctica son: tres multímetros, fuente de fem alterna, cables de conexión, circuitos capacitores en serie, capacitores en paralelo y cuatro circuitos mixtos.
- 7) T: Esta práctica tiene tres partes. Iniciamos con la primera de ellas.
- 8) F: Utilizamos el circuito capacitores en serie. Programamos el multímetro como capacitómetro y lo conectamos al circuito. Puenteamos las terminales del amperímetro.
- 9) T: Hacemos los ajustes de los conmutadores para tomar las capacitancias de los cinco capacitores y anotamos los resultados.
- 10) F: Ajustamos los conmutadores para asociar dos o más capacitores en serie. Para cada caso tomamos la capacitancia total y anotamos los resultados.
- 11) T: Preparamos el siguiente montaje, en el que todos los capacitores están incluidos. Conectamos la fuente de corriente alterna a la entrada del circuito y allí insertamos un voltímetro para leer el voltaje total.
- 12) F: Conectamos el amperímetro de corriente alterna para leer la carga total del circuito.
- 13) T: Finalmente preparamos el tercer multímetro como voltímetro de corriente alterna para leer las caídas de voltaje.
- 14) F: Encendemos la fuente de fem alterna y ajustamos el voltaje total en 3 V, valor que deberá permanecer constante. Anotamos este valor.

- 15)** T: Tomamos el valor de la carga total dividiendo la lectura en miliamperios para $2\pi f$, en este caso para $20\,000\pi$, pues la frecuencia que estamos utilizando es 10 000 Hz y anotamos el resultado.
- 16)** F: A continuación leemos las caídas de voltaje en los extremos de cada uno de los capacitores, cuidando que el voltaje total se mantenga en 3 V y anotamos los resultados.
- 17)** T: Con esto completamos la primera parte de la práctica. Desconectamos y retiramos el circuito utilizado.
- 18)** F: De inmediato damos inicio a la segunda parte.
- 19)** T: Utilizamos el circuito capacitores en paralelo. Programamos el multímetro como capacitómetro y lo conectamos al circuito. Puenteamos las terminales del amperímetro.
- 20)** F: Hacemos los ajustes de los conmutadores para tomar las capacitancias de los cinco capacitores y anotamos los resultados.
- 21)** T: Ajustamos los conmutadores para asociar dos o más capacitores en paralelo. Para cada caso tomamos la capacitancia total y anotamos los resultados.
- 22)** F: Preparamos el siguiente montaje, en el que todos los capacitores están incluidos. Conectamos la fuente de corriente alterna a la entrada del circuito y allí insertamos un voltímetro para leer el voltaje total.
- 23)** T: Conectamos el amperímetro de corriente alterna para leer la carga total del circuito.
- 24)** F: Finalmente preparamos el tercer multímetro como amperímetro de corriente alterna para leer las caídas de carga.
- 25)** T: Encendemos la fuente de fem alterna y ajustamos el voltaje total en 2,5 V, valor que deberá permanecer constante. Anotamos este valor.
- 26)** F: Tomamos el valor de la carga total dividiendo la lectura en miliamperios para $2\pi f$, en este caso para $20\,000\pi$ ($4,88E-5$), pues la frecuencia que estamos utilizando es 10 000 Hz y anotamos el resultado.
- 27)** T: A continuación leemos las caídas de intensidad en los diferentes ramales colocando el amperímetro en los jack respectivos y abriendo el interruptor S, cuidando que el voltaje total se mantenga en 2,5 V y anotamos los resultados.
- 28)** F: Con esto completamos la segunda parte de la práctica. Desconectamos y retiramos el circuito utilizado.



- 29)** T: Para la tercera parte, utilizamos algunos circuitos mixtos de capacitores y el capacitómetro. Sacamos los diagramas con los valores de los capacitores.
- 30)** F: Con el capacitómetro medimos las capacitancias totales de cada uno de ellos, C_{med} y las anotamos en la tabla respectiva.
- 31)** T: Con esto completamos los procesos experimentales. Desconectamos y guardamos los aparatos
- 32)** F: Determinamos la expresión para la asociación de capacitores en serie.
- 33)** T: Determinamos la expresión para las "caídas de voltaje", V_i , que se producen en un circuito de capacitores en serie.
- 34)** F: Determinamos la expresión para la asociación de capacitores en paralelo.
- 35)** T: Determinamos la expresión para las "caídas de carga" Q_i que se producen en un circuito de capacitores en paralelo.
- 36)** F: Resolvemos los circuitos mixtos de capacitores y determinamos las capacitancias totales de cada uno de ellos, C_{cal} , y anotamos en la tabla.
- 37)** T: Determinamos los errores relativos.
- 38)** F: Algo que debemos tomar en consideración para resolver los circuitos mixtos, son las ecuaciones obtenidas para las asociaciones de capacitores en serie y en paralelo.
- 39)** T: Gracias hasta la próxima.
- 40)** F: Hasta pronto.

3.3.9 LEY DE OHM

- 1) F y T: Hola amigos yo soy Freddy Patricio y yo Tatiana Gabriela, bienvenidos a una nueva práctica de investigación titulada Ley de Ohm.
- 2) T: Se recomienda realizarla antes de estudiar lo referente al tema Ley de Ohm.
- 3) F: Esta práctica tiene dos objetivos, el primero determinar la relación entre la diferencia de potencial en los extremos de un elemento y la intensidad de corriente continua que lo atraviesa, para definir matemáticamente el concepto de resistencia eléctrica.
- 4) T: y el segundo determinar la resistencia eléctrica de algunos elementos llamados resistores.
- 5) F: Los materiales que utilizaremos para el desarrollo de esta práctica son:
- 6) F: Fuente de fem, potenciómetro de hilo fino, dos multímetros, circuito Ley de Ohm y cables de conexión.
- 7) T: Preparamos el siguiente montaje que utilizaremos para la primera parte de la práctica.
- 8) F: Del positivo de la fuente de fem conectamos a un extremo del potenciómetro. Del negativo de la fem conectamos al otro extremo del potenciómetro. Desde este extremo proseguimos al circuito. Desde el cursor del potenciómetro conectamos al circuito.
- 9) T: Conectamos un multímetro y lo programamos como amperímetro de corriente continua. Conectamos otro multímetro y lo programamos como voltímetro de corriente continua. Completamos la conexión para integrar el primer elemento al circuito que vamos a utilizar.
- 10) F: Ajustamos el voltaje en 3 V y tomamos la correspondiente lectura de intensidad. Anotamos los resultados. Incrementamos el voltaje a 4 V y tomamos la lectura de intensidad... Procedemos de manera similar hasta completar el grafo $I - V$.
- 11) T: Repetimos el procedimiento anterior con cada uno de los demás elementos del tablero utilizado.
- 12) F: Para la segunda parte nos ayudamos del multímetro programado como óhmetro, tomamos la lectura de la resistencia eléctrica de cada elemento o resistor y anotamos los resultados en la tabla respectiva en la columna R_{med} .

- 13)** T: Procesamos los grafos I – V y determinamos las funciones.
- 14)** F: A la constante estadística A la llamaremos resistencia eléctrica y la representaremos con la letra R. Entonces volvemos a escribir la función corregida. De ella despejamos R y obtenemos la definición matemática de resistencia eléctrica.
- 15)** T: Anotamos la resistencia eléctrica de cada elemento en la tabla, en la columna R_{cal} . Determinamos el error relativo.
- 16)** F: Con esto damos contestación a los objetivos planteados a la presente práctica de investigación.
- 17)** T: Gracias, hasta la próxima.
- 18)** F: Hasta pronto.

3.3.10 RESISTENCIA ELÉCTRICA

- 1) T y F: Hola amigos yo soy Tatiana Gabriela y yo Freddy Patricio, bienvenidos, a una nueva práctica de investigación titulada resistencia eléctrica.
- 2) F: Se recomienda realizarla antes de estudiar el tema del mismo nombre.
- 3) T: Esta práctica tiene dos objetivos, el primero determinar la expresión matemática que define la resistencia eléctrica de un elemento en función de los parámetros físicos del mismo.
- 4) F: y el segundo determinar la resistividad de un material.
- 5) T: Los materiales que utilizaremos para el desarrollo de esta práctica son:
- 6) T: fuente de fem, potenciómetro de hilo fino, dos multímetros conductor de longitud variable, micrómetro, flexómetro, cables de conexión, conductor de sección transversal variable.
- 7) F: Medimos el diámetro D del elemento y determinamos su sección transversal. Anotamos los resultados.
- 8) T: Determinamos el material de que está construido el elemento... lo resultado.
- 9) F: Procedemos a preparar el montaje que utilizaremos para el desarrollo de la primera parte de la práctica.
- 10) T: Utilizamos la fuente de fem, el potenciómetro y dos multímetros, el uno programado como amperímetro de corriente directa y el otro programado como voltímetro de corriente directa. Del positivo de la fem conectamos al extremo suelto del potenciómetro. Del negativo de la fem conectamos al otro extremo.
- 11) F: Del cursor conectamos al positivo del amperímetro y del común del mismo conectamos al extremo del conductor. Del cursor del conductor de longitud variable completamos el circuito hacia el extremo negativo del potenciómetro.
- 12) T: Del extremo del conductor y desde su cursor conectamos al voltímetro.
- 13) F: Ajustamos el cursor del potenciómetro hacia la mitad de su recorrido. Encendemos la fem y ajustamos su voltaje de salida en unos 10 V.
- 14) T: Ajustamos el cursor del conductor para una longitud de 10 cm; pulsamos el cursor del mismo y tomamos las lecturas de intensidad y voltaje. Anotamos los datos en la tabla respectiva.

- 15)** F: Aumentamos la longitud del conductor a 20 cm; pulsamos el cursor del mismo y tomamos las lecturas de intensidad y voltaje. Anotamos los datos en la tabla respectiva.
- 16)** T: Repetimos el proceso anterior hasta completar la tabla correspondiente.
- 17)** F: Con esto completamos la primera parte de la práctica, desarmamos el montaje y guardamos algunos de los materiales.
- 18)** T: De inmediato continuamos con la segunda parte de la práctica. Determinamos el material de que está construido el elemento y lo anotamos.
- 19)** F: Determinamos la longitud del conductor de sección variable y anotamos el dato.
- 20)** T: Determinamos el diámetro del conductor y calculamos su sección transversal.
- 21)** F: Para disponer de una gama de secciones transversales, utilizamos 1, 2, 4 y 8 conductores del mismo diámetro conectados adecuadamente.
- 22)** T: Utilizamos la fuente de fem, el potenciómetro y dos multímetros, programados como amperímetro de corriente directa y como voltímetro de corriente directa.. Del positivo de la fem conectamos al extremo suelto del potenciómetro. Del negativo de la fem conectamos al otro extremo.
- 23)** F: Del cursor conectamos al positivo del amperímetro y del común del mismo conectamos al extremo del conductor de sección variable. Del otro extremo del conductor de sección variable completamos el circuito hacia el extremo negativo del potenciómetro.
- 24)** T: De los extremos del conductor conectamos al voltímetro.
- 25)** F: Ajustamos el cursor del potenciómetro hacia la mitad de su recorrido. Encendemos la fem y ajustamos su voltaje de salida en unos 10 V.
- 26)** T: Para la sección transversal de un solo conductor, tomamos las lecturas de intensidad y voltaje. Anotamos los resultados en la tabla respectiva.
- 27)** F: Para una sección transversal correspondiente a dos conductores, tomamos las lecturas de intensidad y voltaje. Anotamos los resultados.
- 28)** T: Procedemos de manera similar para las diferentes secciones transversales, hasta completar la tabla respectiva.
- 29)** F: Con esto completamos la segunda parte de la práctica, desconectamos y guardamos los materiales.

- 30)** T: Con los datos de la primera tabla preparamos y procesamos el grafo $I - R$ y encontramos la función, la corregimos y determinamos la relación de proporcionalidad parcial.
- 31)** F: De la misma manera con los datos de la segunda tabla preparamos y procesamos el grafo $S - R$ y encontramos la función, la corregimos y determinamos la relación de proporcionalidad parcial.
- 32)** T: Unificamos las proporcionalidades parciales. La convertimos en igualdad mediante la constante de proporcionalidad g , a la que llamaremos resistividad. Determinamos las g_i . Y hallamos su valor medio.
- 33)** F: Escribimos la expresión para la resistencia eléctrica observando que R es función de I , S y g .
- 34)** T: Finalmente escribimos el valor de g del material utilizado, en este caso constantán.
- 35)** F: Con esto damos contestación a los objetivos planteados en la presente investigación.
- 36)** T: Gracias hasta la próxima.
- 37)** F: Hasta pronto.

3.3.11 ASOCIACIÓN DE RESISTORES. CAÍDAS DE V E I

- 1) T y F: Hola amigos yo soy Tatiana Gabriela y yo Freddy Patricio, bienvenidos, a una nueva práctica de investigación titulada Asociación de resistores. Caídas de V e I.
- 2) F: Se recomienda realizarla antes de estudiar lo referente al tema Asociación de resistores.
- 3) T: Esta práctica tiene tres objetivos: El primero determinar las ecuaciones que resuelven un circuito de resistores en serie.
- 4) F: El segundo determinar las ecuaciones que resuelven un circuito de resistores en paralelo.
- 5) T: Y el tercero, resolver algunos circuitos mixtos de resistores.
- 6) F: Los materiales que utilizaremos para el desarrollo de la práctica son:
- 7) F: tres multímetros, fuente de fem, cables de conexión, circuitos resistores en serie, resistores en paralelo y cuatro circuitos mixtos.
- 8) T: Esta práctica tiene tres partes. Iniciamos con la primera de ellas.
- 9) F: Utilizamos el circuito resistores en serie. Programamos el multímetro como óhmetro y lo conectamos al circuito. Puenteamos las terminales del amperímetro.
- 10) T: Hacemos los ajustes de los conmutadores para tomar las resistencias de los resistores y anotamos los resultados. Procedemos de manera similar, con los demás resistores.
- 11) F: Ajustamos los conmutadores para asociar dos o más resistores en serie. Para cada caso tomamos la resistencia total y anotamos los resultados.
- 12) T: Preparamos el siguiente montaje, en el que todos los resistores están incluidos. Utilizamos la fuente de fem, el potenciómetro y dos multímetros, el primero programado como voltímetro de corriente directa y el segundo, como amperímetro de corriente directa.
- 13) F: Del positivo de la fem conectamos al extremo suelto del potenciómetro. Del negativo de la fem conectamos al otro extremo. Desde este conectamos al circuito; del cursor conectamos al circuito.
- 14) T: Insertamos el voltímetro en la entrada del circuito y el amperímetro en los terminales respectivos.

- 15)** F: Encendemos la fuente de fem continua, ajustamos en su máximo valor. Con ayuda del potenciómetro, ajustamos el voltaje total en 15 V, valor que deberá permanecer constante. Anotamos este valor.
- 16)** T: Tomamos la lectura de la corriente total y anotamos el resultado.
- 17)** F: A continuación leemos las caídas de voltaje en los extremos de cada uno de los resistores, cuidando que el voltaje total se mantenga en 15 V y anotamos los resultados. Procedemos de manera similar hasta completar la tabla respectiva.
- 18)** T: Con esto completamos la primera parte de la práctica. Desconectamos y retiramos el circuito utilizado.
- 19)** T: De inmediato damos inicio a la segunda parte.
- 20)** F: Utilizamos el circuito resistores en paralelo. Programamos el multímetro como óhmetro y lo conectamos al circuito. Puenteamos las terminales del amperímetro.
- 21)** T: Hacemos los ajustes de los conmutadores para tomar las resistencias de los resistores y anotamos los resultados. Procedemos de manera similar, con los demás resistores.
- 22)** F: Ajustamos los conmutadores para asociar dos o más resistores en paralelo. Para cada caso tomamos la resistencia total y anotamos los resultados.
- 23)** T: Preparamos el siguiente montaje, en el que todos los resistores están incluidos. Utilizamos la fuente de fem, el potenciómetro y dos multímetros, el primero programado como voltímetro de corriente directa y el segundo, como amperímetro de corriente directa.
- 24)** F: Del positivo de la fem conectamos al extremo suelto del potenciómetro. Del negativo de la fem conectamos al otro extremo. Desde este conectamos al circuito; del cursor conectamos al circuito.
- 25)** T: Insertamos el voltímetro en la entrada del circuito y el amperímetro en las terminales respectivos.
- 26)** F: Encendemos la fuente de fem continua y ajustamos el voltaje total en 15 V, valor que deberá permanecer constante. Anotamos este valor.
- 27)** T: Tomamos el valor de la intensidad total y anotamos el resultado.
- 28)** F: A continuación leemos las caídas de intensidad en los diferentes ramales colocando el amperímetro en los jack respectivos y abriendo el interruptor S, cuidando que el voltaje total se mantenga en 15 V y anotamos los resultados.



- 29)** T: Con esto completamos la segunda parte de la práctica. Desconectamos y retiramos el circuito utilizado.
- 30)** T: Para la tercera parte, utilizamos algunos circuitos mixtos de resistores y el óhmetro. Sacamos los diagramas con los valores de los resistores.
- 31)** F: Con el óhmetro medimos las resistencias totales de cada uno de ellos, R_{med} y las anotamos en la tabla respectiva.
- 32)** T: Con esto completamos los procesos experimentales. Desconectamos y guardamos los aparatos.
- 33)** F: Determinamos la expresión para la resistencia equivalente de la asociación de resistores en serie.
- 34)** T: Determinamos la expresión para las "caídas de voltaje", V_i , que se producen en un circuito de resistores en serie.
- 35)** F: Determinamos la expresión para la resistencia equivalente de la asociación de resistores en paralelo.
- 36)** T: Determinamos la expresión para las "caídas de intensidad" I_i que se producen en un circuito de resistores en paralelo.
- 37)** F: Resolvemos los circuitos mixtos de resistores y determinamos las resistencias totales de cada uno de ellos, R_{cal} , y anotamos en la tabla.
- 38)** T: Determinamos los errores relativos.
- 39)** F: Algo que debemos tomar en consideración para resolver los circuitos mixtos, son las ecuaciones obtenidas para las asociaciones de resistores en serie y en paralelo.
- 40)** T: Con esto damos contestación a los objetivos planteados en la presente investigación.
- 41)** F: Gracias hasta la próxima.
- 42)** T: Hasta pronto.

3.3.12 VARIACIÓN DE LA RESISTENCIA ELÉCTRICA CON LA TEMPERATURA

- 1) T y F: Hola amigos yo soy Tatiana Gabriela y yo Freddy Patricio, bienvenidos a una nueva práctica de investigación titulada, variación de la resistencia eléctrica con la temperatura.
- 2) F: Se recomienda realizarla antes de estudiar el tema Variación de la resistencia eléctrica con la temperatura.
- 3) T: Esta práctica tiene dos objetivos, el primero, determinar la expresión para la resistencia eléctrica en función de la temperatura.
- 4) F: Y el segundo, determinar el coeficiente térmico de algunos materiales.
- 5) T: Los materiales que utilizaremos para el desarrollo de esta práctica son:
- 6) T: Fuente de fem, potenciómetros, dos multímetros, cables de conexión, horno eléctrico, vaso de precipitación con agua y hielo, termómetro, elementos de cobre, aluminio, níquel y constantán.
- 7) F: Procedemos a preparar el montaje que utilizaremos para la primera parte de la práctica.
- 8) T: Del positivo de la fem conectamos al extremo suelto del potenciómetro. Del negativo de la fem conectamos al otro extremo.
- 9) F: Del cursor conectamos al positivo del amperímetro y del negativo a uno de los extremos del elemento de cobre. Del otro extremo del elemento cerramos el circuito hacia el negativo del potenciómetro. Conectamos el voltímetro en los extremos del elemento.
- 10) T: En el vaso de precipitación preparamos una mezcla de agua y hielo... lo colocamos sobre el horno... En la mezcla sumergimos el elemento junto con el sensor del termómetro.
- 11) F: Esperamos un tiempo adecuado para que el elemento adquiriera la menor temperatura posible... entonces encendemos la fuente de fem y ajustamos su voltaje de salida en unos 10 V. Ubicamos el cursor del potenciómetro hacia el centro de su recorrido. Tomamos la lectura de temperatura, la cual servirá de referencial, y la anotamos.

- 12)** T: Encendemos el horno para calentar al elemento de modo que adquiera una temperatura 7° por encima de la referencial...
- 13)** F: Tan pronto se alcance esta temperatura, tomamos las lecturas de variación de la temperatura, intensidad y voltaje. Anotamos los resultados.
- 14)** T: Seguimos calentando el conjunto y tan pronto la temperatura está 14° por encima de la referencial... tomamos las lecturas de variación de la temperatura, intensidad y voltaje. Anotamos los resultados.
- 15)** F: Procedemos de manera similar hasta completar la tabla respectiva.
- 16)** T: Procedemos de manera similar con los demás materiales.
- 17)** F: Calculamos en cada caso el valor de la resistencia R.
- 18)** T: Preparamos y procesamos los grafos $\Delta T - R$ y determinamos la función. A las constantes estadísticas A y B las reemplazamos por los símbolos α_{R_0} y R_0 , en donde α representa el coeficiente térmico del elemento utilizado y R_0 es su resistencia en frío, esto es, a 273,15 K.
- 19)** F: Escribimos entonces la forma general de la función y el valor de α del elemento o material utilizado.
- 20)** T: Con esto damos contestación a los objetivos planteados en la presente práctica de investigación.
- 21)** F: Gracias hasta la próxima.
- 22)** T: Hasta pronto.

3.4 PLANES DE CLASE

Los docentes por medio de la observación podrán adquirir un dominio parcial de los instrumentos de laboratorio para que puedan preparar montajes y complementen sus clases teóricas. En caso de que le haga falta tiempo en sus cátedras, el educador podrá optar por incluir en sus planificaciones el vídeo, con algunas sugerencias que proponemos en cada plan de clase. Ver Anexo # 5.

3.4.1 PÉNDULO ELÁSTICO

DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	PRECISIONES PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE		EVALUACIÓN	
	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y/O ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS DIDÁCTICOS	INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN	TÉCNICA/ INSTRUMENTO
Analizar el MAS con respecto a su posición de equilibrio, para determinar las ecuaciones que rigen el mismo.	<p>Activación de conocimientos previos y desequilibrio cognitivo.</p> <p>Mediante un organizador gráfico recordar conceptos de periodo, equilibrio, fuerza elástica, aceleración y la segunda Ley de Newton.</p> <p>Presentación del video de la práctica de laboratorio titulada "Péndulo Elástico"</p> <p>Construcción del conocimiento.</p> <p>Reflexiones acerca del proceso que se llevó a cabo en el video para alcanzar los objetivos</p> <p>Definición y conceptualización del Péndulo Elástico.</p>	<p>Pizarra</p> <p>Video de la práctica de laboratorio titulada "Péndulo Elástico"</p> <p>Calculadora</p>	<p>Relaciona el MAS como un movimiento de vaivén respecto de su posición de equilibrio.</p> <p>Conoce y aplica las ecuaciones que rigen el MAS en problemas cotidianos en donde se evidencie el mismo.</p> <p>Criterios: del trabajo en equipo realizar una autoevaluación, coevaluación y la heteroevaluación.</p>	<p>1. Observación</p> <p>Escala Numérica</p>

	<p><i>Relacionar las ecuaciones que rigen el movimiento con ejercicios.</i></p> <p>Aplicación o transferencia.</p> <p><i>Lluvia de ideas para dar ejemplos de péndulos en la vida cotidiana.</i></p> <p><i>Trabajo en equipo sobre algunos ejercicios propuestos acerca del tema.</i></p>			
--	--	--	--	--

3.4.2 MASA DEL RESORTE EN EL PÉNDULO ELÁSTICO

DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	PRECISIONES PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE		EVALUACIÓN	
	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y/O ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS DIDÁCTICOS	INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN	TÉCNICA/ INSTRUMENTO
<p>Analizar la masa del resorte en el péndulo para encontrar las ecuaciones que rigen el movimiento y aplicarlas en ejercicios de la vida diaria.</p>	<p>Activación de conocimientos previos y desequilibrio cognitivo.</p> <p>Recordar el péndulo elástico.</p> <p>Presentación del video de la práctica de laboratorio titulada "Masa del resorte en el péndulo elástico"</p> <p>Construcción del conocimiento.</p> <p>Reflexiones acerca del proceso que se llevó a cabo en el video para alcanzar los objetivos</p> <p>A partir de las reflexiones desarrollar la ecuación que rige el tema.</p> <p>Aplicación o transferencia.</p> <p>Trabajo en equipo sobre algunos ejercicios propuestos acerca del tema.</p>	<p>Pizarra</p> <p>Video de la práctica de laboratorio titulada "Masa del resorte en el péndulo elástico"</p> <p>Calculadora</p>	<p>Relaciona el MAS como un movimiento de vaivén respecto de su posición de equilibrio.</p> <p>Conoce y aplica las ecuaciones que rigen el MAS en problemas cotidianos en donde se evidencie el mismo.</p> <p>Conoce que la masa del resorte en el péndulo elástico es un fundamento importante para la resolución de ejercicios de este tipo.</p> <p>Criterios: del trabajo en equipo realizar una autoevaluación, coevaluación y la heteroevaluación.</p>	<p>1. Observación</p> <p>Escala Numérica</p>

3.4.3 PÉNDULO SIMPLE

DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	PRECISIONES PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE		EVALUACIÓN	
	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y/O ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS DIDÁCTICOS	INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN	TÉCNICA/ INSTRUMENTO
Analizar el MAS con respecto a su posición de equilibrio, para determinar las ecuaciones que rigen el mismo.	<p>Activación de conocimientos previos y desequilibrio cognitivo.</p> <p>Mediante un organizador gráfico recordar conceptos de periodo, equilibrio, fuerza, aceleración y la segunda Ley de Newton.</p> <p>Seguidamente formular preguntas como:</p> <p>¿Por qué el reloj de péndulo no se detiene?</p> <p>¿Cuál sería el periodo del reloj?</p> <p>Presentación del video de la práctica de laboratorio titulada "Péndulo Simple"</p>	<p>Pizarra</p> <p>Vídeo de la práctica de laboratorio titulada "Péndulo Simple"</p> <p>Calculadora</p> <p>Reloj de péndulo o cualquier tipo de péndulo.</p>	<p>Relaciona el MAS como un movimiento de vaivén respecto de su posición de equilibrio.</p> <p>Conoce y aplica las ecuaciones que rigen el MAS en problemas cotidianos en donde se evidencie el mismo.</p>	<p>2. Observación</p> <p>Escala Numérica</p>
	<p>Construcción del conocimiento.</p> <p>Reflexiones acerca del proceso que se llevó a cabo en el video para alcanzar los objetivos</p> <p>Definición y conceptualización del Péndulo Simple.</p> <p>Relacionar las ecuaciones que rigen el movimiento con ejercicios.</p>		<p>Criterios: del trabajo en equipo realizar una autoevaluación, coevaluación y la heteroevaluación.</p>	

	<p>Aplicación o transferencia.</p> <p><i>Lluvia de ideas para dar ejemplos de péndulos en la vida cotidiana.</i></p> <p><i>Trabajo en equipo sobre algunos ejercicios propuestos acerca del tema.</i></p>			
--	--	--	--	--

3.4.4 EL PÉNDULO COMPUESTO. TEOREMA DE STEINER

DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	PRECISIONES PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE		EVALUACIÓN	
	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y/O ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS DIDÁCTICOS	INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN	TÉCNICA/ INSTRUMENTO
Relacionar el Teorema de Steiner como un concepto que permite desarrollar momentos de inercia de algunos sólidos.	<p>Activación de conocimientos previos y desequilibrio cognitivo.</p> <p>Recordar conceptos como radio de giro, masa, velocidad angular y momentum angular.</p>			
	<p>Construcción del conocimiento.</p> <p>Definición y conceptualización del Teorema de Steiner.</p> <p>Relacionar las ecuaciones que rigen el movimiento con ejercicios.</p> <p>Aplicación o transferencia.</p> <p>Presentación del video de la práctica de laboratorio titulada "El péndulo compuesto. Teorema de Steiner"</p> <p>Reflexiones acerca del proceso que se llevó a cabo en el video para alcanzar los objetivos.</p> <p>Proponer ejercicios concretos para resolverlos conjuntamente.</p>	<p>Pizarra</p> <p>Video de la práctica de laboratorio titulada "El péndulo compuesto. Teorema de Steiner"</p> <p>Calculadora</p> <p>Flexómetro</p> <p>Sólidos macizos de fácil aplicación al tema</p>	<p>Conoce el principio y determina momentos de inercia de algunos sólidos.</p> <p>Conoce y aplica las ecuaciones que rigen el Teorema de Steiner en problemas cotidianos en donde se evidencie el mismo.</p> <p>Criterios: participación de los estudiantes el momento de resolver el ejercicio concreto en el aula.</p>	<p>1. Encuesta</p> <p>Escala de actitudes (Lección oral)</p>

3.4.5 MOMENTO DE INERCIA DE SÓLIDOS IRREGULARES

DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	PRECISIONES PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE		EVALUACIÓN	
	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y/O ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS DIDÁCTICOS	INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN	TÉCNICA/ INSTRUMENTO
Relacionar el momento de inercia de sólidos irregulares, como una medida rotacional de un cuerpo.	<p>Activación de conocimientos previos y desequilibrio cognitivo.</p> <p>Recordar conceptos como momento de inercia, radio de giro, masa, fuerza, aceleración, torsión, velocidad angular y momentum angular.</p> <p>Construcción del conocimiento.</p> <p>Definición y conceptualización del tema.</p> <p>Relacionar las ecuaciones que rigen el movimiento con ejercicios.</p> <p>Aplicación o transferencia.</p> <p>Presentación del video de la práctica de laboratorio titulada "Momento de Inercia de sólidos irregulares"</p> <p>Reflexiones acerca del proceso que se llevó a cabo en el video para alcanzar los objetivos.</p> <p>Proponer ejercicios para resolverlos conjuntamente. .</p>	<p>Pizarra</p> <p>Video de la práctica de laboratorio titulada "Momento de Inercia de sólidos irregulares "</p> <p>Calculadora</p>	<p>Conoce el principio y determina momentos de inercia de algunos sólidos.</p> <p>Conoce y aplica las ecuaciones que rigen el momento de inercia de sólidos irregulares en problemas cotidianos en donde se evidencie el mismo.</p> <p>Criterios: entrega del trabajo en clase.</p> <p>Producción del estudiante: estética del sólido, desarrollo del ejercicio aplicando las ecuaciones correctamente.</p>	<p>1. Observación Escala Numérica (Trabajo en clase)</p> <p>2. Producción del estudiante Construcción de sólidos</p>

3.4.6 FENÓMENOS ELECTROSTÁTICOS AVANZADOS

DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	PRECISIONES PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE		EVALUACIÓN	
	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y/O ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS DIDÁCTICOS	INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN	TÉCNICA/ INSTRUMENTO
Relacionar la electricidad con el magnetismo a partir de la descripción del movimiento de electrones	<p>Activación de conocimientos previos y desequilibrio cognitivo.</p> <p>Mediante lluvia de ideas recordar conceptos de carga, fuerza y corriente eléctrica.</p> <p>Construcción del conocimiento.</p> <p>Definición y conceptualización de las Leyes de la electrostática.</p> <p>Aplicación o transferencia.</p> <p>Presentación del video de la práctica de laboratorio titulada "Fenómenos electrostáticos avanzados"</p> <p>Reflexiones acerca del proceso que se llevó a cabo en el video para alcanzar los objetivos</p> <p>Preguntas generales acerca del tema.</p> <p>Desarrollo de ejercicios propuesto en el texto guía.</p>	<p>Pizarra</p> <p>Vídeo de la práctica de laboratorio titulada "Fenómenos electrostáticos avanzados"</p> <p>Calculadora</p>	<p>Establece e infiere las principales leyes de la electrostática.</p> <p>Resuelve situaciones problemáticas cotidianas en las que se evidencie los fenómenos electrostáticos.</p> <p>Criterios: participación del estudiante en clase.</p>	<p>1. Observación</p> <p>Lista de cotejo.</p>

3.4.7 EL CAPACITOR DE PLACAS PLANAS

DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	PRECISIONES PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE		EVALUACIÓN	
	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y/O ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS DIDÁCTICOS	INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN	TÉCNICA/ INSTRUMENTO
Relacionar la electricidad con el magnetismo a partir de la descripción del movimiento de electrones, la corriente alterna, la explicación e interpretación de la capacitancia.	<p>Activación de conocimientos previos y desequilibrio cognitivo.</p> <p>Mediante lluvia de ideas recordar conceptos de carga, diferencia de potencial, corriente alterna y continua.</p> <p>Presentación del video de la práctica de laboratorio titulada "El capacitor de placas planas"</p> <p>Construcción del conocimiento.</p> <p>Reflexiones acerca del proceso que se llevó a cabo en el video para alcanzar los objetivos</p> <p>Definición y conceptualización de la expresión matemática para la capacitancia.</p> <p>Aplicación o transferencia.</p> <p>Desarrollo de ejercicios propuestos en el texto guía.</p>	<p>Pizarra</p> <p>Video de la práctica de laboratorio titulada "El capacitor de placas planas"</p> <p>Calculadora</p> <p>Multímetros (Capacitómetro)</p>	<p>Define el concepto de capacitancia, al igual que la expresión matemática para la misma.</p> <p>Establece las relaciones entre carga, voltaje y capacitancia.</p> <p>Conoce y aplica la expresión relacionada con la capacitancia, para resolver ejercicios problemáticos de la vida diaria.</p> <p>Criterios: participación del estudiante en clases.</p>	<p>1. Encuesta</p> <p>Escala de actitudes (Lección oral)</p>

3.4.8 ASOCIACIÓN DE CAPACITORES. CAÍDAS DE V Y Q

DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	PRECISIONES PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE		EVALUACIÓN	
	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y/O ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS DIDÁCTICOS	INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN	TÉCNICA/ INSTRUMENTO
Relacionar la electricidad con el magnetismo a partir de la descripción del movimiento de electrones, la corriente alterna, la explicación e interpretación de los capacitores y los circuitos.	<p>Activación de conocimientos previos y desequilibrio cognitivo.</p> <p>Mediante lluvia de ideas recordar conceptos de diferencia de potencial, corriente alterna, potencia, carga, frecuencia y fuerza electromotriz.</p> <p>Consejos sobre el uso de multímetros en prácticas de laboratorios.</p> <p>Presentación del video de la práctica de laboratorio titulada "Asociación de capacitores. Caídas de V y Q"</p> <p>Construcción del conocimiento.</p> <p>Reflexiones acerca del proceso que se llevó a cabo en el video para alcanzar los objetivos.</p> <p>Discusión dirigida para definir y conceptualizar las ecuaciones que ayudan a resolver un circuito en serie, paralelo y mixto de capacitores.</p> <p>Aplicación o transferencia.</p>	<p>Pizarra</p> <p>Video de la práctica de laboratorio titulada "Asociación de capacitores. Caídas de V y Q"</p> <p>Calculadora</p>	<p>Establece las relaciones y diferencias entre circuitos en serie, paralelos y mixtos de capacitores.</p> <p>Determina el valor de la capacitancia equivalente aplicando las expresiones matemáticas que definen la asociación de capacitores.</p> <p>Criterios: Correcta aplicación de las ecuaciones desarrolladas en clase.</p> <p>Entrega del trabajo y resolución de los ejercicios</p>	<p>3. Observación</p> <p>Escala Numérica (Trabajo en clase)</p>

	<i>Con las ecuaciones que rigen el tema desarrollar ejercicios propuesto por el maestro de circuitos en serie, paralelo y mixto de capacitores como trabajo en clase.</i>			
--	---	--	--	--

3.4.9 LEY DE OHM

DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	PRECISIONES PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE		EVALUACIÓN	
	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y/O ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS DIDÁCTICOS	INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN	TÉCNICA/ INSTRUMENTO
Relacionar la electricidad con el magnetismo a partir de la descripción del movimiento de electrones, la corriente eléctrica, la explicación e interpretación de la ley de Ohm.	<p>Activación de conocimientos previos y desequilibrio cognitivo.</p> <p>Mediante lluvia de ideas recordar conceptos de diferencia de potencial, corriente eléctrica y resistencia eléctrica.</p> <p>Breve reseña histórica de Georg Simon Ohm.</p> <p>Presentación del video de la práctica de laboratorio titulada "Ley de Ohm"</p>	<p>Vídeo de la práctica de laboratorio titulada "Ley de Ohm"</p> <p>Calculadora</p> <p>Multímetros (Óhmetro)</p> <p>Pizarra</p>	<p>Define el concepto "corriente eléctrica", sus conceptos y leyes asociados; indica la dirección de dicha corriente, analiza y soluciona ejercicios sobre el tema.</p> <p>Establece las relaciones entre corriente eléctrica y diferencia de potencial; resuelve situaciones problemáticas cotidianas en las que se evidencie esta relación.</p> <p>Conoce y aplica la expresión relacionada con la Ley de Ohm, entre la intensidad, el voltaje y la resistencia eléctrica.</p> <p>Criterios: participación del estudiante en clases.</p>	<p>1. Encuesta Escala de actitudes (Lección oral)</p>
	<p>Construcción del conocimiento.</p> <p>Reflexiones acerca del proceso que se llevó a cabo en el video para alcanzar los objetivos</p> <p>Definición y conceptualización de la expresión matemática de la Ley de Ohm.</p> <p>Aplicación o transferencia.</p> <p>Desarrollo de ejercicios propuestos en el texto guía.</p>			

3.4.10 RESISTENCIA ELÉCTRICA

DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	PRECISIONES PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE		EVALUACIÓN	
	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y/O ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS DIDÁCTICOS	INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN	TÉCNICA/ INSTRUMENTO
Relacionar la electricidad con el magnetismo a partir de la descripción del movimiento de electrones, la corriente eléctrica, la explicación e interpretación de la resistencia y los circuitos eléctricos.	<p>Activación de conocimientos previos y desequilibrio cognitivo.</p> <p>Mediante lluvia de ideas recordar conceptos de diferencia de potencial, corriente eléctrica, potencia eléctrica y varias simbologías.</p> <p>Consejos sobre el uso de multímetros en prácticas de laboratorios.</p> <p>Presentación del video de la práctica de laboratorio titulada "Resistencia eléctrica"</p>	<p>Pizarra</p> <p>Video de la práctica de laboratorio titulada "Resistencia eléctrica"</p> <p>Calculadora</p> <p>Resistencias eléctricas de diferentes valores</p> <p>Multímetros (Óhmetro)</p>	<p>Define el concepto "corriente eléctrica", sus conceptos y leyes asociados; indica la dirección de dicha corriente, analiza y soluciona ejercicios sobre el tema.</p> <p>Establece las relaciones entre corriente eléctrica y diferencia de potencial; resuelve situaciones problemáticas cotidianas en las que se evidencie esta relación.</p> <p>Aplica la expresión matemática que define la resistencia eléctrica de un elemento en función de los parámetros físicos del mismo.</p> <p>Determina el valor de una resistencia mediante el código de colores.</p> <p>Criterios: participación del estudiante en clase.</p> <p>Producción del estudiante: funcionamiento correcto del circuito, los valores medidos deben coincidir con los valores</p>	<p>2. Observación Registro anecdótico</p> <p>3. Producción del estudiante Construcción de un circuito simple.</p>
	<p>Construcción del conocimiento.</p> <p>Reflexiones acerca del proceso que se llevó a cabo en el video para alcanzar los objetivos.</p> <p>Discusión dirigida para definir y conceptualizar a la resistencia eléctrica.</p> <p>Organizador gráfico sobre el código de colores de una resistencia.</p> <p>Aplicación o transferencia.</p>			

	<p><i>Lluvia de ideas acerca del tema expuesto.</i></p> <p><i>Trabajo en equipo para determinar el valor de la resistencia eléctrica mediante el código de colores y comprobarlo con ayuda del multímetro (Óhmetro)</i></p> <p><i>Desarrollo de ejercicios propuestos en el texto guía.</i></p>		<p><i>calculados.</i></p>	
--	---	--	---------------------------	--

3.4.11 ASOCIACIÓN DE RESISTORES. CAÍDAS DE V E I

DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	PRECISIONES PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE		EVALUACIÓN	
	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y/O ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS DIDÁCTICOS	INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN	TÉCNICA/ INSTRUMENTO
Relacionar la electricidad con el magnetismo a partir de la descripción del movimiento de electrones, la corriente eléctrica, la explicación e interpretación de la resistencia y los circuitos eléctricos.	<p>Activación de conocimientos previos y desequilibrio cognitivo.</p> <p>Mediante lluvia de ideas recordar conceptos de diferencia de potencial, corriente eléctrica, potencia eléctrica, varias simbologías, la Ley de Ohm y la resistencia.</p> <p>Organizador gráfico sobre el código de colores de una resistencia</p> <p>Consejos sobre el uso de multímetros en prácticas de laboratorios.</p> <p>Presentación del video de la práctica de laboratorio titulada "Asociación de resistores. Caídas de V e I"</p> <p>Construcción del conocimiento.</p> <p>Reflexiones acerca del proceso que se llevó a cabo en el video para alcanzar los objetivos.</p> <p>Discusión dirigida para definir y conceptualizar las ecuaciones que ayudan a resolver un</p>	<p>Pizarra</p> <p>Video de la práctica de laboratorio titulada "Asociación de resistores. Caídas de V e I"</p> <p>Calculadora</p>	<p>Establece las relaciones y diferencias entre circuitos en serie, paralelos y mixtos.</p> <p>Determina el valor de la resistencia equivalente aplicando las expresiones matemáticas que definen la asociación de resistores.</p> <p>Criterios: Correcta aplicación de las ecuaciones desarrolladas en clase. Entrega del trabajo y resolución de los ejercicios</p> <p>Producción del estudiante: funcionamiento correcto del circuito, los valores medidos deben coincidir con los valores calculados.</p>	<p>4. Observación Trabajo en clase</p> <p>5. Producción del estudiante Trabajo en equipo de un circuito mixto de resistores.</p>

	<p><i>circuito en serie, paralelo y mixto de resistencias.</i></p> <p>Aplicación o transferencia.</p> <p><i>Con las ecuaciones que rigen el tema desarrollar ejercicios propuesto por el maestro de circuitos en serie, paralelo y mixto de resistores como trabajo en clase.</i></p>			
--	--	--	--	--

3.4.12 VARIACIÓN DE LA RESISTENCIA ELÉCTRICA CON LA TEMPERATURA

DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	PRECISIONES PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE		EVALUACIÓN	
	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y/O ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS DIDÁCTICOS	INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN	TÉCNICA/ INSTRUMENTO
Relacionar la electricidad con el magnetismo a partir de la descripción del movimiento de electrones, la corriente eléctrica, la explicación e interpretación de la resistencia y los circuitos eléctricos.	<p>Activación de conocimientos previos y desequilibrio cognitivo.</p> <p>Mediante lluvia de ideas recordar conceptos de resistencia y temperatura</p> <p>Presentación del video de la práctica de laboratorio titulada "Variación de la resistencia eléctrica con la temperatura"</p> <p>Construcción del conocimiento.</p> <p>Reflexiones acerca del proceso que se llevó a cabo en el video para alcanzar los objetivos.</p> <p>Discusión dirigida para definir la ecuación matemática que rige el tema.</p> <p>Dar los valores de la resistividad de algunos materiales.</p> <p>Aplicación o transferencia.</p> <p>Lluvia de ideas acerca del tema expuesto.</p> <p>Trabajo en equipo sobre algunos ejercicios propuestos.</p>	<p>Pizarra</p> <p>Video de la práctica de laboratorio titulada "Resistencia eléctrica"</p> <p>Calculadora</p> <p>Resistencias eléctricas de diferentes valores</p> <p>Multímetros (Óhmetro)</p>	<p>Aplica la expresión matemática que define la variación de la resistencia eléctrica con la temperatura.</p> <p>Resuelve situaciones problemáticas cotidianas en las que se evidencie el tema expuesto..</p> <p>Criterios: participación del estudiante en clase.</p> <p>Correcta aplicación de las ecuaciones desarrolladas en clase.</p> <p>Entrega del trabajo y resolución de los ejercicios.</p>	<p>1. Observación</p> <p>Registro anecdótico</p>

RECOMENDACIONES

Después de haber terminado este proyecto de investigación y debido a la importancia del mismo, consideramos oportuno hacer ciertas recomendaciones:

- Los docentes de Física deben estar capacitados para armar y elaborar montajes de Prácticas de Laboratorio, por ende, es necesario que estén en constante actualización y fortalecimiento de conocimientos y estrategias sobre material experimental.
- Los estudiantes de la carrera, o cualquier otro investigador que desee continuar con este proyecto, se recomienda hacerlo según las actualizaciones curriculares del nuevo bachillerato general unificado para que tenga un nivel alto de utilidad.
- El docente de Física debe considerar que no se aprende únicamente con clases expositivas, sino incluir dentro de su plan de clase recursos didácticos que fortalezcan y complementen el proceso educativo.
- El maestro que incluya este proyecto dentro de su plan de clase, debe tomar en cuenta que es un recurso didáctico de apoyo para que los estudiantes comprendan; pero necesitan de toda la explicación posible por parte del docente para obtener la mayor utilidad deseada.

CONCLUSIONES


- Con el transcurso del tiempo, la educación ha tenido una evolución y desarrollo, pasando de una escuela Tradicional, en donde el profesor es el centro de la enseñanza y los estudiantes son objetos que se preparan para la interacción de la sociedad mediante la repetición de contenidos, a una escuela Nueva en la cual, el educando es el centro del proceso educativo, siendo el maestro, solamente un guía, facilitador que lo prepara para su futuro con valores, dignidad y libertad.
- En una escuela Nueva, aparte de simplemente enseñar, se busca métodos y técnicas que permitan al estudiante llegar a la metacognición; para ello entra en juego la didáctica, y en este caso la didáctica de la física: no sólo enseña la asignatura en sí, sino que ayuda a comprender los fenómenos que ocurren en nuestro alrededor; uno de los métodos que se puede emplear son los vídeos, que es un material que altera de manera positiva el proceso de enseñanza-aprendizaje, complementando las clases teóricas impartidas, además de que tiene muchas ventajas para su utilización.
- Varios estudiantes y docentes, tanto de colegios fiscales, como particulares concuerdan que es necesaria la existencia de un laboratorio de física o material experimental para complementar la teoría impartida en las aulas, que los profesores deben estar preparados y calificados para armar montajes de ciertas prácticas de laboratorio que ayuden a complementar la explicación y además que un conjunto de prácticas de laboratorio filmadas, con un modelo de plan de clase, pueden ayudar a mejorar la comprensión del estudiante.

- La propuesta de implementar prácticas de laboratorio filmadas, con una guía para su aplicación, generará un soporte en la innovación de nuevos métodos y técnicas de aprendizaje, además de que ayudará al maestro a obtener un dominio parcial de los instrumentos de laboratorio, o en caso de que no tenga el tiempo necesario para armar un montaje, podrá incluir en su plan de clase la presentación del vídeo, lo que le permitirá al estudiante visualizar los datos obtenidos y de esa manera inferir las leyes físicas y las ecuaciones involucradas.



A N E X O S

Anexo # 1



Coordinación Zona 6
Ministerio de Educación

Oficio Circular N° 211-DASRE-2013
Cuenca, octubre 10 de 2013.

0003186
10 OCT. 2013

Señores
Rectores de los Colegios de Bachillerato/ Unidades Educativas:

American College
Manuel J. Calle
La Asunción
La Salle
Manuela Garaicoa
César Andrade
Benigno Malo
La Inmaculada
Herlinda Toral
Liceo Americano
Técnico Salesiano
Miguel Moreno
CEDFI
Ricaurte
Rosa de Jesús Cordero

Ciudad

De mi consideración:

Mediante la presente dispongo a Usted brindar las facilidades a los Señores estudiantes de la Facultad de Filosofía de la Carrera de Matemáticas y Física de la Universidad de Cuenca, para que realicen una encuesta a los alumnos de segundo año de bachillerato en la institución de su regencia.

Atentamente,


María Eugenia Verdugo Guaman
COORDINADORA DE EDUCACIÓN ZONAL 6


COORDINACIÓN DE EDUCACIÓN ZONAL 6
ARCHIVO E INFORMACIÓN


COORDINACIÓN DE EDUCACIÓN ZONAL 6
ARCHIVO E INFORMACIÓN

www.educacion.gob.ec
1800 33 82 22

Anexo # 2**UNIVERSIDAD DE CUENCA****Encuesta dirigida a estudiantes de Tercero de Bachillerato de los colegios de la ciudad de Cuenca- Ecuador.**

Estimado(a) estudiante te pedimos contestar las siguientes preguntas con toda la veracidad posible, pues la misma tiene un importante valor para el desarrollo de nuestro proyecto.

Colegio_____ Paralelo_____

Jornada: Matutina___ Vespertina___ Nocturna___

Sexo Masculino ☐ Femenino ☐ Edad_____

1. La asignatura de física te parece:

Muy Interesante ☐

Interesante ☐

Poco interesante ☐

Nada interesante ☐

2. ¿Cuál es la razón de tu respuesta en la pregunta anterior?

3. ¿Usted cree que el docente debería incluir en sus clases teóricas, demostraciones prácticas utilizando material experimental de manera que se pueda aclarar las leyes involucradas?

SI ☐NO ☐

4. Según su criterio, ¿cómo cree que podría mejorar su aprendizaje en la asignatura de física?; proporcione una calificación del 1 al 4 a los siguientes enunciados, siendo el 1 el de menor importancia.

Horas extras con un profesor	<input type="checkbox"/>
Con ayuda de un compañero	<input type="checkbox"/>
Observar demostraciones prácticas en clase	<input type="checkbox"/>
Otras (especifique)_____	<input type="checkbox"/>

5. ¿En su institución poseen un laboratorio o equipo apropiado para prácticas de física?

SI ☐NO ☐ Pase a pregunta 7

6. ¿Con que frecuencia es utilizado el laboratorio o equipo en la explicación de las clases?

SIEMPRE ☐A VECES ☐NUNCA ☐

7. ¿Ud. piensa que el docente debería capacitarse para realizar prácticas de laboratorio experimentales de acuerdo al tema-clase?

SI ☐NO ☐

8. ¿Cree usted que un conjunto de demostraciones de prácticas experimentales de laboratorio de física filmadas podrían ayudarle a mejorar su comprensión en la asignatura?

SI ☐NO ☐

9. ¿Qué tan interesante le parece la idea de observar demostraciones de prácticas experimentales de laboratorio filmadas que complementen las clases del docente?

Muy Interesante ☐

Interesante ☐

Poco interesante ☐

Nada interesante ☐

10. ¿Usted ha observado en algún lugar o página web vídeos sobre prácticas de laboratorio de física relacionadas a los temas vistos en clase?

SI ☐

NO ☐

Observaciones: _____

Sugerencias: _____

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

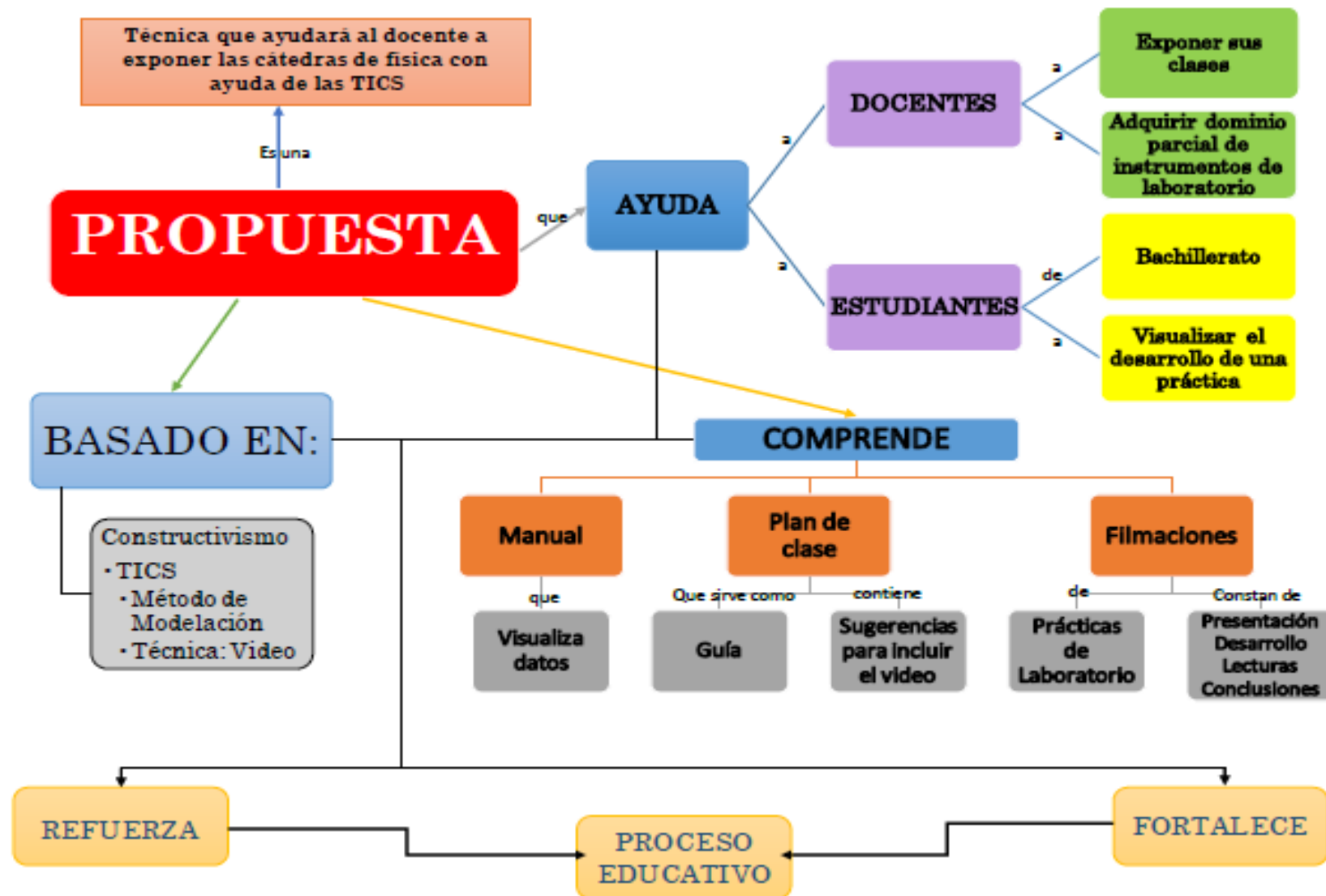
Anexo # 3

Entrevista Dirigida a los docentes de Física del Tercero de Bachillerato

1. Desde hace cuánto tiempo, años, imparte la cátedra de física.
2. ¿Cómo piensa Ud. que podría mejorar su cátedra en la enseñanza de la física para una mejor comprensión por parte de los alumnos?
3. ¿Ha utilizado herramientas didácticas como tics o material experimental para la complementación de las clases teóricas de Física?
4. Considera Ud. Necesaria la existencia de un laboratorio de física o material experimental en los centros educativos.
5. ¿Considera Ud. que una demostración experimental de una ley física ayudará a reforzar los conocimientos y una mejor comprensión del tema impartido teóricamente?
6. ¿Está Ud. en capacidad de preparar un montaje de ciertas prácticas de laboratorio que ayuden a demostrar las leyes físicas involucradas?, de manera que despierte el interés y la motivación por parte de los estudiantes.
7. ¿Conoce algún lugar donde pueda encontrar vídeos de prácticas de laboratorio que pueda utilizar como herramienta de refuerzo para sus clases de física impartidas?
8. ¿Desearía tener una guía donde pueda consultar como preparar un montaje de prácticas de laboratorio relacionados con el silabo curricular que Ud. Imparte en la materia de física?
9. ¿Le interesaría como guía un modelo de plan de clase en donde se encuentre incluido las demostraciones prácticas en vídeo para su enseñanza en el aula de clase?

10. ¿Utilizaría como herramienta didáctica un vídeo explicativo de una práctica de laboratorio relacionado con el tema impartido en clase con el fin de motivar y reforzar a los estudiantes?

Anexo # 4



Anexo # 5

Esquema general sobre la utilización de los vídeos

Práctica Filmada	Tipo de práctica	Activación de conocimientos previos y desequilibrio cognitivo	Construcción del conocimiento	Aplicación o transferencia
Péndulo elástico	Investigación	Vídeo: Determinar la expresión matemática para el período de oscilación del péndulo elástico.	Explicación del tema.	Ejercicios de aplicación
Masa del resorte en el péndulo elástico	Investigación	Vídeo: determinar la masa con que aporta el resorte helicoidal a la masa del sistema llamado péndulo elástico.	Discusión dirigida del tema	Verificación de las ecuaciones por medio de ejercicios de aplicación.
Péndulo simple	Investigación	Vídeo: Determinar la expresión matemática para el período de oscilación del péndulo simple o matemático.	Explicación del tema	Ejercicios de aplicación
El péndulo compuesto. Teorema de Steiner	Verificación	Recordatorio acerca del péndulo simple para relacionarlo con el compuesto y el péndulo simple equivalente.	Explicación del tema relacionado con el péndulo simple.	Vídeo: Determinar el momento de inercia y la longitud del péndulo simple equivalente de varios sólidos simétricos, tanto experimental (método del péndulo físico) como teóricamente (uso de tablas y del teorema de Steiner) para decidir sobre la validez o no de la teoría matemática aplicada.
Momento de inercia de sólidos irregulares	Aplicación	Construcción de sólidos	Explicación del tema	Vídeo: Pretendemos determinar el momento de inercia de varios sólidos irregulares con respecto a un eje indicado y verificarlo mediante el método del péndulo simple equivalente.
Fenómenos electrostáticos avanzados	Observación	Indagaciones sobre el tema	Explicación del tema	Vídeo: Pretendemos observar y describir con nuestras propias palabras algunos fenómenos electrostáticos.
El capacitor de placas	Investigación	Vídeo: Pretendemos determinar la	Definición de conceptos	Verificación de fórmulas ob-

planas		ecuación para la capacitancia de un capacitor de placas planas. Pretendemos determinar la permitividad eléctrica del aire, del vidrio y del plástico (u otro material dieléctrico).	vistos en el vídeo. Explicación del tema	tenidas en el vídeo mediante aplicaciones.
Asociación de capacitores. Caídas de V y Q	Investigación	Vídeo: Determinar las ecuaciones que resuelven un circuito de capacitores en serie. Determinar las ecuaciones que resuelven un circuito de capacitores en paralelo. Resolver algunos circuitos mixtos de capacitores.	Explicación del tema con un capacitor	Verificación de fórmulas obtenidas en el vídeo mediante aplicaciones.
Ley de Ohm	Investigación	Vídeo: Determinar la relación entre la diferencia de potencial en los extremos de un elemento y la intensidad de corriente continua que lo atraviesa, para definir matemáticamente el concepto de resistencia eléctrica. Determinar la resistencia eléctrica de algunos elementos llamados resistores.	Consolidación de conocimientos con ayuda del vídeo.	Verificación de fórmulas obtenidas en el vídeo mediante aplicaciones y ejercicios propuestos.
Resistencia eléctrica	Investigación	Vídeo: Determinar la expresión matemática que define la resistencia eléctrica de un elemento en función de los parámetros físicos del mismo. Determinar la resistividad de un material.	Explicación del tema con una resistencia. Código de colores	Aplicar las expresiones obtenidas en el vídeo.
Asociación de resistores. Caídas de V e I	Investigación	Vídeo: Determinar las ecuaciones que resuelven un circuito de resistores en serie. Determinar las ecuaciones que resuelven un circuito de resistores en paralelo. Resolver algunos circuitos mixtos de resistores.	Explicación del tema	Resolver circuitos con resistencias en serie, paralela y mixta.
Variación de la resistencia eléctrica con la temperatura	Investigación	Vídeo: Determinar la expresión para la resistencia eléctrica en función de la temperatura. Determinar el coeficiente térmico de algunos materiales.	Explicación del tema	Ejemplificación de resistencias que varían con la temperatura

BIBLIOGRAFÍA

1. Acosta V y M Alonso. "Introducción a la Física. Tomo I". Publicación Cultural Limitada. Bogotá-Colombia. 1982.
2. Almeida, Galo "El constructivismo como modelo Pedagógico"
<http://escuelainteligente.edu.ec/docs/constructivismo.pdf> Acceso: 1 de Agosto de 2013.
3. Aznar, Mariasol, Ignacio Giménez, Julia Fanlo, Fernando Escanero, "El mapa conceptual: una nueva herramienta de trabajo. Diseño de una práctica para fisiología; Aprendizaje Significativo"
http://www.unizar.es/eees/innovacion06/COMUNIC_PUBLI/BLOQUE_IV/CAP_IV_5.pdf Acceso: 7 de mayo de 2013.
4. Bravo, Luis. "El Vídeo Educativo"
<http://www.ice.upm.es/wps/jlbr/Documentacion/Libros/Videdu.pdf> Acceso: 20 de octubre de 2013.
5. Bravo, Luis. "¿Qué es el vídeo educativo?"
<http://www.ice.upm.es/wps/jlbr/Documentacion/QueEsVid.pdf>. Acceso: 20 de octubre de 2013.
6. Cabero, Julio. "Tecnología Educativa". McGraw-Hill Editorial. Madrid-España. 2007
7. Castrillón, Gejohanna, Adrés Salazar. "¿Qué es la Escuela Nueva?",
<http://www.slideshare.net/sergioandres/escuela-nueva-pedagogia-diapositivas-pdf>. Acceso: 7 de mayo de 2013.
8. Ceballos, Ángeles. "La escuela tradicional"
http://www.uhu.es/36102/trabajos_alumnos/pt1_11_12/biblioteca/2historia_educacion/esc_nueva/escuela_tradicional_vs_nueva.pdf Acceso: 7 de julio de 2013.
9. Cuevas, Leticia, Virginia Rocha, Rosa Casco y Mario Martínez, "Punto de encuentro entre constructivismo y competencias".
<http://www.csems.uady.mx/media/docs/Formacion%20docente/Constructivismo%20y%20Competencias.PDF> Acceso: 23 de agosto de 2013.

10. De la Cueva, Víctor. Rafael De Gasperín, Manuel Ruiz, Luis Beristain, Saúl Morales, Humberto Ramírez, Alvaro De Gasper. “El modelo educativo constructivista abc2: aprendizaje basado en la construcción del conocimiento” http://www.congresoretosyexpectativas.udg.mx/Congreso%201/Mesa%20F/mesaf_7.pdf Acceso: 3 de Agosto de 2013.
11. Eréndida, María Y Alonso Tejada. “ALGUNAS CONSIDERACIONES TEÓRICAS ACERCA DEL CURRÍCULO: El currículo institucional y los programas de estudio” Cuadernos para formación de profesores editado por la ENP (8) http://uiap.dgenp.unam.mx/apoyo_pedagogico/proforni/antologias/ALGUNAS%20CONSIDERACIONES%20TEORICAS%20ACERCA%20DEL%20CURRICULO.pdf Acceso: 20 de agosto de 2013.
12. Espada, Carlos “Definición de constructivismo” <http://www.eduinnova.es/dic09/CONSTRUCTIVISMO.pdf> Acceso: 1 de Agosto de 2013.
13. Espot, María Rosa. “La autoridad del profesor: qué es la autoridad y cómo se adquiere”. Praxis Grupo Wolters Kluwer. Impreso en España. 2006 http://books.google.com.ec/books?id=XmO1L0QMucMC&pg=PA55&dq=escuela+tradicio-nal&hl=es&sa=X&ei=XS_4UcCCEPT64AOZnYGgBA&ved=0CEcQ6AEwBQ#v=onepage&q=escuela%20tradicional&f=false Acceso: 6 de julio de 2013.
14. Falieres, Nancy. “Cómo Enseñar con las Nuevas Tecnologías en la Escuela de Hoy”. Círculo Latino Austral S.A ediciones. Buenos Aires-Argentina. 2006.
15. García, María del Carmen. “Corrientes críticas a la escuela tradicional” Bolivia. Revista Digital Innovación y Experiencias educativas. Revista 14. ISSN 1988-6047 Dep. Legal: GR2922/2007. Enero, 2009 http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_14/M_CARMEN_GARCIA_2.pdf Acceso: 16 de agosto de 2013.
16. Girod, Claudine, Jacqueline Irlande, André Kempf, Pierre Lowy, Micheline Maurice, Marie-Claude Moreau, Marie-Gabrielle Philipp, Jean Sombrin, Claude Zaidman. “El vídeo en la enseñanza”. Editorial Planeta. Barcelona-España. 1983.
17. Hare, John. “La educación holística: una interpretación para los profesores de los programas del IB” http://blogs.ibo.org/positionpapers/files/2010/10/La-educaci%C3%B3n-hol%C3%ADstica_John-Hare.pdf Acceso: 29 de julio de 2013.



18. Hernandez, Oscar “Introducción a la didáctica” México: Unisa. 1998 Impreso
<http://santander.wikispaces.com/file/view/2.pdf> Acceso: 5 de Agosto de 2013.
19. Lefranc Robert y colaboradores. “Las técnicas audiovisuales al servicio de la enseñanza”. Tercera Edición. Librería “El Ateneo” Editorial. Buenos Aires-Argentina. 1978.
20. Mallart, Juan. “Didáctica: concepto, objeto y finalidades”
<http://www.xtec.cat/~tperulle/act0696/notesUned/tema1.pdf> Acceso: 5 de Agosto de 2013.
21. Marín, Ricardo. “Los ideales de la escuela nueva”
<http://www.doredin.mec.es/documentos/00820073003026.pdf> Acceso: 29 de julio de 2013.
22. Mazarío Ana, Mazarío Israel. “El constructivismo: paradigma de la escuela contemporánea”
<http://www.bibliociencias.cu/gsd/collect/libros/archives/HASH2243.dir/doc.pdf> Acceso: 20 de agosto de 2013.
23. Meza, Carlos. “La escuela nueva y sus principales representantes”
<http://www.slideshare.net/filomenaseverino/escuela-nueva-y-sus-representantes>
Acceso: 6 de julio de 2013.
24. Nieto, Walter; Fernando Rojas y Antonio Arighi. “Perspectiva Pedagógico – Didáctica” <http://www.oocities.org/walteriot/ppd2tp3.pdf> Acceso: 16 de agosto de 2013.
25. Palacios, Jesús. “La cuestión escolar”
<http://www.educacionemocional.cl/documentos/educ07lacuestionescolaripalacios.pdf> Acceso: 6 de julio de 2013.
26. Ramírez, Antonio. “El Constructivismo Pedagógico”
<http://www.educarchile.cl/Userfiles/P0001%5C%5CFile%5C%5CEl%20Constructivismo%20Pedag%C3%B3gico.pdf> Acceso: 29 Julio de 2013.
27. Rivas, Anastacia. “Escencia de la filosofía crítica de Paulo Freire”.
http://letras-uru-quay.espaciolatino.com/aaa/rivas_olivo_anastacia/esencia_de_la_filosofia_critica.htm. Acceso: 6 de julio de 1013.
28. Soler, Juan. “Metodologías alternativas para la enseñanza de la física”.
<http://www.epsevg.upc.edu/xic/ponencias/R0157.pdf> Acceso: 8 de noviembre 2012



29. Tenutto María, et al. “Escuela para maestros”. Barcelona, GRAFOS S.A., 2007.
30. Zamarro, José y Lucía Amorós. “Las nuevas tecnologías en la enseñanza de las ciencias”. Editorial MAD S.L. Sevilla-España. 2011.